

(સરકારી કેળવણીખાતાએ “શાયરરી બુક” તરીકે મંજૂર કરેલ).

અંકગણિતશી ખવવાની પદ્ધતિ.

(મોટા અંકગણિતનાં અધરાં મનોચત્ત, તથા સઘળા પર-
ચૂરણ અને અધરા પરચૂરણ દાખલાની સમજ સહિત).

મહેતાજી, આસિસ્ટંટ, ટ્રેઈનિંગ કોલેજનાં સ્કોલર,
અને ઉપલા વર્ગના વિદ્યાર્થીઓના.
ઉપયોગ સાર.

રચનાર,

પ્રેમચંદ કરમચંદ શાહ.

હુડમાસ્તર, કાઠિઆવાડ આર્ટન ફીમેલ ટ્રેઈનિંગ કોલેજ.
રાજકોટ.

આવૃત્તિ પીછ—૧૦૦૦ પ્રત.

અમદાવાદ—‘આર્યોદય પ્રેસ.’

‘સંવત ૧૯૪૯—સને ૧૯૯૩ નવેમ્બર માસ.

આ પુસ્તક સને ૧૯૬૭ ના ૨૫ મા આકટ પ્રગાણે રજીસ્ટર ક-
રાવી કર્તાએ સર્વે હકક સ્વાધીન રાખ્યા છે.

કિંમત નવ આના.

(પોસ્ટેજ માફ).

(સરકારી કેળવણીખાતાએ “લાયબ્રેરી બુક” તરીકે મંજૂર કરેલ).

અંકગણિતશીખવવાનીપદ્ધતિ.

(મોટા અંકગણિતનાં અધરાં મનોચિત્ત, તથા સઘળા પર-
ચૂરણ અને અધરા પરચૂરણ દાખલાની સમજ સહિત).

મહેતાજી, આસિસ્ટન્ટ, ટ્રેઇનિંગ કોલેજનાં સ્કોલરે,
અને ઉપલા વર્ગના વિદ્યાર્થીઓના
ઉપયોગ સાર.

રચનાર,

પ્રેમચંદ કરમચંદ શાહ.

હુડમાસ્તર, કાઠિઆવાડ બાર્દન ફીમેલ ટ્રેઇનિંગ કોલેજ.
રાજકોટ.

આવૃત્તિ બીજી—૧૦૦૦ પ્રત.

અમદાવાદ—‘આર્યોદય પ્રેસ.’

સંવત ૧૯૪૬—સને ૧૯૯૩ નવેમ્બર માસ.

આ પુસ્તક સને ૧૮૬૭ ના ૨૫ મા આંકટ પ્રમાણે રજીસ્ટર ક-
રાવી કર્તાએ સર્વે હકક સ્વાધીન રાખ્યા છે.

કિંમત નવ આના.

(પોસ્ટેજ માફ).

અર્પણ પત્રિકા.

મહેરબાન ઈ. જી. ઇસ. એસ્કવાયર. એમ. એ.

એજ્યુકેશનલ ઇન્સ્પેક્ટર સાહેબ જહાદુર.

મધ્ય વિભાગ.

પ્રાથમિક કેળવણીને સારૂ આપ સાહેબનો અતિશય
શ્રમ, પોતાના તાબાના માણસોના લાલ તર્ફ
આપ સાહેબની હુમેશ માયાલરી દષ્ટિ,
અને શિક્ષણ શાસ્ત્રના અભ્યાસપર આપ
સાહેબની અભિરૂચિથી મોહ પામીને
આ શિક્ષણશાસ્ત્ર સંબંધી પુસ્તક,
આપની આજ્ઞાનુસાર અત્યંત મા-
નપૂર્વક અર્પણ કરું છું.

લી. આજ્ઞાધીન સેવક.

પ્રેમચંદ કરમચંદ શાહ.

પ્રસ્તાવના.

મैं મારી સોળ વર્ષનીલાંબી નોકરી બધી, અત્રેની મેલ અને શીમેલ ટ્રેનિંગ કોલેજમાં ગાળેલી છે. તે દરમ્યાન મને નિશાળોમાં ચાલતા શિક્ષણની ખામીઓ, તેમજ પ્રાક્રિસિંગ સ્કૂલમાં છોકરાંને શીખવવામાં સ્કોલરોને પડતી મુશ્કેલીઓ જોવાના ધણા પ્રસંગ મળ્યા છે. એ પરથી મને એમ માલૂમ પડ્યું કે દરેક વિષય શીખવવા માટે જૂદા જૂદા ગ્રંથો હોય તો તે શિક્ષકવર્ગને ખાપ ઉપયોગી થઈ પડે. એવા હેતુથી શિક્ષણપદ્ધતિ ગ્રંથાવળી રચવાનો મારા મનમાં અંકુર આવેલો, પણ આવી જાતનાં ગૂજરાતી ભાષામાં તદ્દન નવાં પુસ્તકોપર વાંચક વર્ગનું લક્ષ ખેંચાશે કે કેમ ? વગેરે વગેરે કારણોથી તે વિચાર દબાઈ રહેલો. એવામાં ગૂજરાત શાળાપત્રના તંત્રીનું કામ પ્રસિદ્ધ સમર્થ વિદ્વાન રા. સા. ગહીપતરામ રૂપરામ નીલકંઠ. સી. આઈ. ઇ. ને હાથ આવ્યું, તેઓ સાહેબે શાળાપત્રમાં પ્રથમ પ્રથમ વિષયો શીખવવાપર નોંધો આપવી શરૂ કરી, અને તે પર શિક્ષક વર્ગનું લક્ષ ખેંચાતું જોઈ મારા મનમાં દબાઈ રહેલો વિચાર બહાર આણવાનું મન થયું. તેનું આ પ્રથમ પુસ્તક છે, ને ઇશ્વરેચ્છા હશે તો થોડા વખતમાં બાકીના શીખવવાની પદ્ધતિપર દ્વિતીય પુસ્તક પ્રગતી સેવામાં મૂકીશ.

ટ્રેનિંગ કોલેજોમાં શીખવાતાં શિક્ષણ શાસ્ત્રોનાં પુસ્તકોમાં તથા શાળાઓમાં ચાલતાં પુસ્તકોમાં શીખવવા માટે આપેલી સૂચનાઓનું જ્ઞાન, અને સ્કોલરોને પ્રાક્રિસિંગ સ્કૂલમાં શિક્ષણશાસ્ત્રનું જે અનુભવી જ્ઞાન અપાયછે તે ખરી રીતે જોઈએ તો એક બી માફક છે. તેને પાળીપોષી ઉછેરીને મોટું ઝાડ કરવાનું જેતર તેમને મળતી સ્કૂલોછે. પણ મારા અનુભવ પ્રમાણે ધણા શિક્ષકો બી જેટલું મળેલું જ્ઞાન પણ એક કારે મૂકી અસલના ચાલતા આવેલા રિવાજ મુજબ બાળકને જડ કરી નાંખનાર પદ્ધતિએ શીખવ્યા જાયછે. આ બહુ ખેદકારક બીના છો હું ધારું છું કે આવાં પુસ્તકોથી તેનો કેટલેક દરજ્જો અટકાવ થશે.

મારી તો ખાત્રીજ છે કે શિક્ષણશાસ્ત્રનાં આવાં પુસ્તકો સારી રીતે કેળવાયલા અનુભવી શિક્ષકોને હાથે લખાય તોજ તે વિશેષ ઉપયોગી થઈ પડે. કહેવત છે કે “ પ્રસૂતિની પીડા વંધ્યા શું જાણે.” તેમ શીખવવામાં પડતી પીડાનો જોણે અનુભવ કયો નથી એવો વિદ્વાન તેની ખરેખરી ખુબી ચીતરી શકે તેવો તો કોઈ વિરલોજ હોય. આ કલમ લખતી વખતે મરહુમ ગૂજરાતના ભાષાશાસ્ત્રી, અને રાજકોટ મેલ ટ્રેનિંગ કોલેજના વખણાયલા પ્રિન્સિપાલ રા. રા. નવલરામ લક્ષ્મિરામ સાથે થયેલાં વિધાવિનોદનાં સુત્રાગદગદિત કંઠે યાદ આવે છે. આ પુસ્તક તેની એક પ્રસાદી કહું તો તે ખોટું નથી.

મેં મારા અનુભવ પ્રમાણે અને તેટલી સરલ ભાષામાં સૂચક પદ્ધતિએ બાળકને અંકગણિતનો વિષય કેમ શીખવવો તેનું વર્ણન પુષ્કળ દાખલાઓ આપીને આ પુસ્તકમાં કર્યું છે. ત્રીમોકમીશન, લોનશેર, નફા તોટા, પ્રભાસભાગ વગેરે વિષયો શીખવવામાં નવી રીત શીખવવાની નથી, પણ જૂદા જૂદા વ્યવહારોમાં ત્રિરાશિનો કેવો ઉપયોગ થાય છે તે શીખવવાનું છે. એટલે એ વિષયો શીખવવામાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિનું પ્રાધાન્ય રાખવાનું છે, તેમાં પણ શીખનાર શીખવનારને સરલ પડે માટે એ દરેક વ્યવહારો છૂટા છૂટા ભાગ પાડી સમજવેલા છે. ધાતમૂળ અને ક્ષેત્રફળ ધનફળના વિષયમાં પણ વ્યાખ્યાન પદ્ધતિનું પ્રાધાન્ય પાળું રાખવાનું છે, તો પણ તેનું જ્ઞાન સચોટ કરવાને માટે અને તેટલી સહેલી ભાષામાં તેનાં કારણો સમજાવ્યાં છે. શિક્ષકોએ એનો ઉપયોગ ખાસ કરવો. રીતો જાણી દાખલા કરેથી તે વિષયનાં મૂળતત્ત્વનું ખરું જ્ઞાન થતું નથી, અને તેથી તે વિષય પરિપક્વ આવડ્યો ગણાયજ નહિ; તેમજ કારણ જાણ્યા વગર વિદ્યાર્થીનું મન પ્રદુષ્ટ થતું નથી. કારણ એ, તે વિષયનો પાયો છે. જેમ પાકા પાયા વગર ઇમારત ટકતી નથી તેમ કારણ સમજ્યા વગર અંકગણિતનું જ્ઞાન નિષ્ફળ જાય છે.

ઉપલા વર્ગના વિદ્યાર્થીઓ, તેમજ હાલકા શિક્ષકોને શીખવા શીખવવામાં વિશેષ ઉપયોગી થઈ પડે એવા હેતુથી આ પુસ્તકમાં સરકારી નિશાળોમાં ચાલતા મોટા અંકગણિતનાં અધરાં મનોચત્તની સમજ, તથા જૂદી જૂદી રીતોપરથી કેવી કેવી તરેહના દાખલાઓ બની શકેછે વગેરે વગેરે સમજીતી આ પુસ્તકમાં દાખલ કરેલી છે. આ કીમતી સૂચના માટે કાઠિઆવાડમાં ફળવણીના પિતા તરીકે વળણાયલા આ પ્રાંતના લોકપ્રીય આસિસ્ટન્ટ એજ્યુકેશનલ ઇન્સ્પેક્ટર મહેરજાન રાવજહાદુર ગોપાળજીભાઈ સુરભાઈ દેશાઈનો હું આભારી છું. શિક્ષકોએ આ રીતોપર બહારનાં ઉદાહરણો લઈ વિદ્યાર્થીનું જ્ઞાન પરિપક્વ થયાની ખાત્રી કરવી.

આ પુસ્તકનું તોલન કરવા માટે આ પુસ્તકપર વિદ્વાનોના મળેલા અભિપ્રાય આ સાથે મેં દાખલ કરેલા છે, તેપર વાંચકવર્ગનું હું ખાસ લક્ષ્ય ખેંચું છું. છેવટ આ મારો લાંબા વખતનો પ્રયત્ન કેટલો સફળ થયો છે તે તેનો ઉપયોગ થવા ઉપરથી સમજશે. **મુ. રાજકોટ. જન્યુઆરી ૧૮૯૧. કર્તી.**

બીજી આવૃત્તિની પ્રસ્તાવના.

આ આવૃત્તિમાં મોટા અંકગણિતના સુધ્ધા પરચૂરણ અને અધરા પરચૂરણ દાખલા સમજ સહિત ગણી આપેલા છે. શિક્ષકવર્ગને ઉપયોગી થવા માટે દરેક દાખલો કદ રીતનો છે તે સરખાતમાં જણાવેલું છે. આ પુસ્તક સરકારી ફળવણીખાતાએ “લાયબ્રેરી બુક” તરીકે મંજૂર કર્યું છે, તેમજ તથા ગાયકવાડ સરકારના ફળવણીખાતાએ પણ પસંદ કરેલું છે.

અનુક્રમણિકા.

વિષય.	પૃષ્ઠ.
સામાન્ય વિચાર...	૧
આંક ...	૧
દશ સૂધી ગણતાં લખતાં શીખવવાની રીત	૨
સો સૂધી ગણતાં લખતાં શીખવવાની રીત	૨
પાડા શીખવવાની રીત	૩
એકાનો પાડો	૩
દુનો પાડો...	૪
અગીઆરનો પાડો	૪
સંખ્યા ...	૬
મોંઝે વત્તા ઓછા કરતાં શીખવવા વિષે	૮
સરવાળા	૧૦
ખાતખાકી	૧૩
ગુણાકાર	૧૮
અવયવ પાડીને ગુણવાતું	૨૧
મોટી રકમોના ગુણાકાર	૨૨
ભાગાકાર	૨૪
અવયવ પાડી ભાગવાતું...	૨૭
મોટી રકમોના ભાગાકાર	૨૯
સંખ્યાવિષે વિશેષ વિચાર	૩૧
ચાર સાદી રીતોવિષે વિશેષ વિચાર	૩૧
અપૂર્ણાંક	૩૨
વિવિધ અપૂર્ણાંક...	૩૪
વિવિધ પરિભાષો	૩૬
કોષ્ટકો શીખવવાની રીત	૩૬
ક્ષેત્રમાપ	૩૭
ઘનમાપ	૩૯
વિવિધ અંક લખવાની રીત	૪૦
ઉત્તરતી ભાંજણી	૪૧
ચઢતી ભાંજણી.	૪૨

વિવિધ પરિભાષાના સરવાળા	૪૩
વિવિધ પરિભાષાની બાદબાકી	૪૪
વિવિધ પરિભાષાના ગુણાકાર	૪૬
વિવિધ પરિભાષાના ભાગાકાર	૪૭
વિવિધ અંકને વિવિધ અંકે ભાગવાનું	૪૮
આણપાણનાં અપૂર્ણાંક	૪૯
આણપાણના સરવાળા	૫૨
આણપાણની બાદબાકી	૫૨
આણપાણના ગુણાકાર	૫૩
આણપાણના ભાગાકાર	૫૪
અપૂર્ણાંક	૫૬
૧. પૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું	૫૯
૨. વિષમ અપૂર્ણાંકને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું	૫૯
૩. ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકને વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું	૬૦
૪. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકમાં મેળવવાનું તથા તેમાંથી બાદ કરવાનું	૬૦
૫. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવાનું	૬૧
૬. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ભાગવાનું.	૬૨
૭. અપૂર્ણાંકના અંશ અથવા છેદમાં તેમનો કોષ્ઠ ભાજ્ય આવે } એવા રૂપમાં તેમને આણવાનું	૬૩
૮. દૃઢભાજક	૬૪
૯. અપૂર્ણાંકને અતિસંક્ષેપ રૂપમાં આણવાનું	૬૬
૧૦. પ્રભાગજાતિ અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં આણવાનું	૬૭
૧૧. મિશ્ર અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં આણવાનું	૬૮
૧૨. વિવિધ પરિભાષાના અપૂર્ણાંકની કીમત કાઢવાનું	૭૦
૧૩. ઉતરતા નામની રકમને તેજ જાતના ચઢતા નામના અપૂર્ણાંકમાં આણવાનું	૭૨
૧૪. અવિભાજ્ય સંખ્યાઓ	૭૫
૧૫. લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય	૭૭
૧૬. જૂદાં જૂદાં અપૂર્ણાંકોના લઘુતમ સમ છેદ કરવાનું	૭૯
અપૂર્ણાંક સરવાળા	૮૩
અપૂર્ણાંક બાદબાકી	૮૬
અપૂર્ણાંક ગુણાકાર	૮૮
અપૂર્ણાંક ભાગાકાર	૯૦

અપૂર્ણાંકમાં આપેલી રીતો વિષે વિશેષ વિચાર ...	૯૨
દશાંશ અપૂર્ણાંક ...	૯૫
૧. દશાંશ અપૂર્ણાંક લખતાં વાંચતાં શીખવવા વિષે...	૯૫
૨. દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં અંશની જમણી કે ડાબી બાજુએ ગીડાં } વધારવાથી કીમતમાં શો ફેરફાર થાયછે તે વિષે ...	૧૦૦
૩. દશાંશ અપૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંક અતિસંક્ષેપ રૂપ આણવાનું ...	૧૦૧
૪. દશાંશ અપૂર્ણાંકના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખવાનું ...	૧૦૧
૫. દશાંશ અપૂર્ણાંકના સમઘેદ કરવાનું ...	૧૦૨
દશાંશ સરવાળા ...	૧૦૪
દશાંશ બાદબાકી ...	૧૦૫
દશાંશ ગુણાકાર ...	૧૦૫
દશાંશ ભાગાકાર ...	૧૦૭
અપૂર્ણાંકને દશાંશ રૂપમાં આણવાનું ...	૧૧૦
પુનરાવર્ત દશાંશ ...	૧૧૦
પુનરાવર્ત દશાંશને અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું ...	૧૧૫
કસર ...	૧૧૮
એક નામના દશાંશને તેજ જાતના બીજા નામના દશાંશનું રૂપ આપવાનું. ૧૧૯	
સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ગુણાકાર ...	૧૧૯
સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ભાગાકાર ...	૧૨૩
દશાંશ અપૂર્ણાંકના પરચૂરણ દાખલા ...	૧૨૮
પાંતી ...	૧૨૮
ગુણોત્તર ...	૧૨૯
પ્રમાણ ...	૧૩૨
ત્રિરાશિ ...	૧૩૮
૧. સમત્રિરાશિ ...	૧૩૮
૨. વ્યસ્તત્રિરાશિ ...	૧૩૯
૩. ત્રિરાશિ માટે સામાન્ય સૂચનાઓ ...	૧૪૦
૪. કન્યાશાળાના ચોથા ધોરણમાં ત્રિરાશિ શીખવવાની રીત ...	૧૪૧
બહુરાશિ ...	૧૪૫
સાંકળ રીતિ ...	૧૪૭
બ્યાજ ...	૧૪૯
૧. સાદું અથવા સદ બ્યાજ ...	૧૪૯
૨. ચક્રવર્તિ બ્યાજ ...	૧૫૩

૩. મુદત કાપવાનું	...	...	...	...	...	૧૬૦
૪. વ્યાજ વિષે વિશેષ વિચાર	...	...	...	...	...	૧૬૫
ગિત્રરાશિ	...	...	...	...	...	૧૬૮
વીમો કમીશન	...	...	...	...	...	૧૭૧
લોન અને શેર	...	...	...	...	...	૧૭૬
નફાનોટો	...	...	...	...	...	૧૮૫
પ્રમાણભાગ	...	...	...	...	...	૧૯૧
પંત્યાગ્રુ'...	...	...	...	...	...	૧૯૪
ધાત પ્રકરણ	...	...	...	...	...	૧૯૯
મૂળ પ્રકરણ	...	...	...	...	...	૨૦૪
વર્ગમૂળ	...	...	...	...	...	૨૦૫
ધનમૂળ	...	...	...	...	...	૨૧૨
હાર્નર સાહેબે શોધી કાઢેલી ધનમૂળની સહેલી રીત.	...	...	...	...	...	૨૧૮
કયુંપણ મૂળ	...	...	...	...	...	૨૨૦
ક્ષેત્રફળ ધનફળ	...	...	...	...	...	૨૨૩
રેખામાપ	...	...	...	...	...	૨૨૩
ક્ષેત્રફળ	...	...	...	...	...	૨૨૭
ધનફળ	...	...	...	...	...	૨૪૨
પૃષ્ઠફળ	...	...	...	...	...	૨૩૮
ધડીઆળના હિસાબ	...	...	...	...	...	૨૪૪
લા. અં. પરચૂરણ દાખલાની સમજ	...	...	...	...	...	૨૪૫
લા. અં. ખીજા અધરા પરચૂરણ દાખલાની સમજ	...	...	...	...	...	૨૬૮



અંકગણિત શીખવવાની પદ્ધતિ.

સામાન્ય વિચાર:—આ વિષય શીખવવાની બે મતલબ છે. ૧. દુ-નિઆદરીમાં કામ આવે, ૨. મનની શક્તિઓને કસરત આપે ને કેળવે. પહેલી મતલબ અંકગણિતના દાખલા ને રીતો, ને બીજી મતલબ રીતોનાં કારણ આવડેથી પાર પડેછે. આ રીતે અંકગણિતમાં દાખલા, રીતો, ને તેનાં કારણ શીખવવાનાં હોયછે. તેમાં કારણ કરતાં રીત, ને રીત કરતાં દાખલા: શીખવવા સહેલા છે. માટે દરેક રીતમાં દાખલાપરથી રીત કઢાવવી, વિશેષ પ્રસંગે રીત પ્રથમ કહેવાની જરૂર પડે તો તેમ કરવું. આ પરથી એમ ન સમજવું કે કારણનો વિષય શરૂઆતમાં મૂકી દેવાનો છે. તે વિષય મૂકી દેવાથી છોકરાં પોપટની પેઠે દાખલા ગણે છે, આથી મૂળ પાથો લૂલો થઇ તેઝટ ભૂલી જાય છે, ને શીખવામાં રસ ન પડતાં કંટાળો આવે છે. માટે દરેક રીતમાં છોકરાંને સમજણ પડે તેટલા જીડા ઊતરી દાખલામાંથી કારણ ને રીત કઢાવવી. શરૂઆતથી કારણના વિષયપર નિશાળોમાં ધ્યાન ન અપાયાથી જૂનું છટ્ટા ધોરણમાં તે વિષય છેકજ નબળો રહેવાથી સરકારે નવાં ધોરણમાં તે કાઢી નાંખ્યો છે. તેપણ સારા શિક્ષકો તે વિષયનો ઘટતો ઉપયોગ કર્યા વગર નહિ રહે. જે પરિણામે તો પોતાને, તેમજ છોકરાંને લાભકારી થઇ પડેછેજ.

અંકગણિત શીખવવાની શરૂઆત એકઠેએકથી થાયછે, માટે એમ પ્રથમ આંક કેમ શીખવવા, તે લખીએ છીએ.

આંક.

દશ સૂધી ગણતાં લખતાં શીખવવાની રીત.

૧. પ્રથમ દશ સૂધી ગણતાં શીખવવું:—પ્રથમ એક બદામ, પૈસો, પૈ, કે લખોટો અથવા દરેકાઇ જણુસ બતાવીને કહેવું કે આ એક છે, એમ શીખવવું. પછી જેનો જવાબ છોકરાંના મોંમાંથી એક નીકળે, એવા સવાલ શિક્ષકે પૂછવા. જેમકે તમારે મોં કેટલાં છે? નાક કેટલાં છે? માથાં કેટલાં છે? જીભ કેટલી છે? પેટ કેટલાં છે? આવા સવાલ પૂછીને એકનો વિચાર તેના મનમાં સારી પેઠે ઠસાવવો.

એક પૈમાં એક પૈ નાંખીએ તો બે થાય, એમ શીખવવું. બેનો વિચાર પાકો ઠસાવવા સાર કેટલાક સવાલો ઉપર મુજબ પૂછવા. જેમકે તમારે આંખે કેટલી છે? કાન કેટલા છે? હાથ કેટલા છે? પગ કેટલા છે? છોકરાં સમજીને બોલે છે કે કેમ તેની ખાત્રી કરવી. જેમ લખોટાંયંત્રમાંથી બે લખોટા ૨ ગણી બતાવો? તમારા બે હાથ ગણી બતાવો?

જેનો વિચાર મનમાં પાડો ઠરયા પછી જેમાંથી એક જય તો એક રહેછે, તે લખોટાચંત્ર વડે બતાવવું.

જેમાં એક ઉમેરીએ તો ત્રણ, ત્રણમાંથી એક જય તો બે, ને બે જય તો એક રહે. એ લખોટાચંત્ર વડે કે પાટીઆપર કાપા કરીને છોકરાંના મનમાં બરાબર ઠસાવવું. આવી રીતે દશ સૂધીનો વિચાર છોકરાંના મનમાં બરાબર ઠસાવવો.

૨. દશ સૂધી લખતાં શીખવવા વિષે:—પાટીઆપર એક ઊભો કાપો પાડી પૂછીએ, આ કેટલા કાપા છે? એક. બે કાપા પાડી પૂછીએ કે હવે ? બે. એમ દશ સૂધી જૂદા જૂદા કાપા પાડી પૂછવું. પછી તેમને કહેવું કે આમ કાપા કરવાને ઘણી જગા જોઈએ છીએ, તેમ લખતાં પણ વધારે વાર લાગે-છે. માટે એક, બે, ત્રણ, ઇં લખવાને જૂદા જૂદા આંકડા છે, તે હું તમને બતાવું છું. એમ કહીને—

૧ ૨ ૩ ૪ ૫ ૬ ૭ ૮ ૯ ૧૦

એ પ્રમાણે કાપા નીચે આંકડા લખીને એકડો, બગડો, તગડો, એમ દશ સૂધી નામ શીખવવાં. પછી સ્લેટમાં આંકડા લખી આપી થોડા દિવસ હાથેથી ઘૂંટાવવા, એટલે તેમનો હાથ લખવાને વળશે. પછી એકડો લખવાને તેમને કહેવું કે પ્રથમ એક મીડું સ્લેટમાં કાઢો, પછી જોડે ઊભો કાપો કરી નીચેથી વાળો એટલે એકડો થશે. એ આવડ્યા પછી બગડો ઇં કેમ લખવા તે સમજાવવું. દશ શીખતાં તો વાર નહિ લાગે, કેમકે એકડાપર મીડું કરવાથી દશ થાયછે.

સો સૂધી ગણતાં ને લખતાં શીખવવાની રીત.

અગીઆર:—૧૦ પૈસામાં ૧ પૈસો ઉમેરું તો ૧૧ થાય. અધાંને બોલાવી પાટીયામાં લખવું કે—બે એકડે અગીઆર થાય. ૧૧. સઘળાં પાસે સ્લેટમાં લખાવીને જોવા ને જૂલ હોય તો સુધરાવવી. ૧૧માંથી ૧ જય તો કેટલા રહે તે સમજાવવું.

૧૧ લખોટામાં ૧ લખોટો નાંખીએ તો ૧૨ થાય. કેટલા થાય ? કેટલા ઉમેરવાથી ? શેમાં ? અધાંને સાથે બોલાવી પાટીયામાં લખવું કે એકડે બગડે ૧૨. અધાં ૧૨ લખી લાવો ? જોવા ને સુધરાવવા. ૧૨ માંથી ૧ જય તો ૧૧ રહે તે સમજાવવું. આ પ્રમાણે ઘણે દીવસે ૧૦૦ સૂધી ગણતાં ને લખતાં શીખવી શકાય. તે શીખવવામાં જ્યાં તેના નામનો અર્થ સમજાવી શકાય તેમ હોય ત્યાં તે સમજાવવો, જેથી પલાખાં સારાં આવડે છે. જેમ ૨૪ (ચાર અને વીશ માટે લખવામાં ૨૦નો ૨ ને ૪નો ૪ આવેછે), ૩૨ (બે અને ત્રીશ),

૪૬ (છ અને ચાળીશ). પણ દશ ઉપર નવ આવે તો આગળના અંકમાંથી એક ઉણો એગ કહીને બોલાય છે. જેમ ૧૯ (એક ઉણા વીશ), ૨૯ (એક ઉણા ત્રીશ), ૪૯ (એક ઉણા ચાળીશ). પરંતુ ૮૯ (નવ ને એશી), ને ૯૯ (નવ ને નેહ) ને સાધારણ નિયમ લાગુ પડે છે. ગણતરી શીખવવામાં લખોટા-યંત્રને વિસામો મજેજ નહિ, કેમકે ઓછાવતા કરવાનું કામ ચાલ્યુંજ નવાનું. વળી છોકરાઓની નજર આગળ હોય તેવી વસ્તુઓના સહેલા દાખલા પણ પૂછતા. જેમકે, ૫ પૈસા + ૪ પૈસા = શું ? ૭ ચોપડી-૨ ચોપડી = શું ? ૮ પેન + ૪ પેન = શું ? ઇત્યાદિ.

પાડા શીખવવાની રીત.

પાડા શીખવવામાં નીચેના નિયમો ખાસ ધ્યાનમાં રાખવા.

૧. પાડાના નામનો અર્થ શીખવવો. જેમ એકું એટલે એક, દુ એટલે બેનો જયો, તરી એટલે ત્રણનો જયો, ચોકું એટલે ચારનો જયો, ઇં.
૨. અમુક-એકાં, દુ, તરી, ચોક, પંચું, ઇત્યાદિ લખોટાચંત્રમાંથી કાઢતાં શીખવવું.

૩. અમુક એકાં, દુ, તરી, ચોક, પંચું, ઇત્યાદિ લેવાથી કેટલા થાય તે તેમની પાસે લખોટાચંત્રમાં ગણાવવા.

૪. અમુક તૈયાર થયેલું પલાખું બોલતાં શીખવવું, અને જે પ્રમાણે બોલાય છે તેજ પ્રમાણે તેમની પાસે પાટીયાપર લખાવી, તેજ પ્રમાણે શિક્ષકે પાટીયાને એક ખૂણે લખતાં જવું ને બણાવતાં જવું. એમ કહીને આખો પાડો બણતાં અને લખતાં શીખવવો. પાડો પૂરો થયા પછી રસેટમાં ઉતારી લેવાની પાકો કરાવવો.

એકાનો પાડો:—લખોટાચંત્રમાંથી એક લખોટો જૂદો કઢાવીને પૂછવું કે આ કેટલા છે? એક. એકને પાડામાં એકું કહે છે. શું કહે છે? એકું. એકું એટલે કેટલા? એક. આ કેટલાં એકાં છે? એક. એક એકું એટલે કેટલા? એક. તમે પાટીયાપર એક લખો? તમે તેની પાસે એકું લખી જાઓ? (ન આવડે તો એકું એટલે? એક. એ કહેવરાવીને બીજો એકડો કઢાવવો). તમે તેની જોડે એક લખો? એ પ્રમાણે લખાયલા ત્રણે આંકડાપર શિક્ષકે આંગળી મૂકીને બોલતાં જવું, ને તેજ પ્રમાણે વર્ગને બોલાવતાં જવું, આથી વર્ગની ખાત્રી થશે કે જેમ બોલાય છે તેમજ લખાય છે. પાકું થયા બાદ શિક્ષકે પાડાની શરૂઆત કરી તે એક પલાખું પોતે પાટીયામાં લખી રાખવું.

પછી છોકરાં પાસે બીજું એકું કઢાવવું, ને પછી પૂછવું કે હવે કેટલાં એકાં થયાં? બે. તમે બે એકાં ગણી બતાવો? આ એક એકું, ને આ બીજું એકું. બે એકાં એટલે કેટલા થાય? બે. પછી પાટીયાપર બે એકું બે લખા-

વડું, પછી પોતે બોલવું ને છોકરાં પાસે બોલાવવું. પાકું કરાવ્યા બાદ પોતે કરેલી નોંધમાં ઉમેરવું.

પછી પાટીયાપર બંને તૈયાર થયેલાં પલાખાં સાથે બહુાવવાં, અને પાડાનો અર્થ સમજે છે કે નહિ તેવા પ્રશ્નો કરવા.

એજ પ્રમાણે ત્રીજી પલાખુ શીખવીને ત્રણેનું, ચોથું શીખવીને ચારેનું સામકું પુનરાવર્તન કરાવતાં જવું. અંતે પાટીયાપર તૈયાર થયેલા આખો પાડો બહુતાં અને લખતાં શીખવવો.

એકાનો પાડો પાકો આવડે એટલે તેનો ઉપયોગ થાય એવાં સહેલાં લેખાં લખોટાયંત્રના વખતમાં પૂછવાં. જેમ એક પૈસાની એક કેરી, તો બે પૈસાની કેટલી?

દુનો પાડો:—લખોટાયંત્રમાંથી બે લખોટા જૂદા કઢાવીને પૂછવું કે આ કેટલા છે? બે. બેના જવાબે પાડામાં દુ કહેછે. શું કહે છે? દુ. દુ એટલે કેટલા? બે. આ કેટલાં દુ છે? એક. એક દુ એટલે કેટલા? બે. બરાબર. પણ એક દુ દુ કહેજો. કેમ બોલવું? એક દુ દુ. તમે પાટીયાપર એક લખો? તમે તેની સાથે દુ લખો? તમે ૨રી તે સાથે દુ લખો? આ ત્રણે વાંચો? એક દુ દુ. જેમ જેમ બોલતાં જાય તેમ તેમ શિક્ષકે આંકડાપર આંગળી મૂકતાં જવી. પછી તે પલાખું બહુતાં લખતાં આવડયું એવી ખાત્રી થાય, એટલે શિક્ષકે પાડાની શરૂઆત કરી તે એક પલાખું પોતે પાટીયાપર લખી રાખવું.

પછી છોકરાં પાસે બીજી દુ કઢાવવું, ને પછી પૂછવું કે હવે કેટલાં દુ થયાં? બે. તમે ગણી બતાવો? આ એક દુ ને આ બીજી દુ. બે દુ એટલે કેટલા થાય? ૪. પાટીયાપર બે લખો? દુ લખો? ચાર લખો? એ ત્રણે પ્રશ્નો વડે તે પલાખું લખાવવું અને બહુાવવું. પાકું થયા બાદ પોતે કરેલી નોંધમાં ઉમેરવું.

પછી બંને પલાખાં સામકાં બહુાવવાં. એ પ્રમાણે ત્રીજી તૈયાર કરાવી ત્રણે અને ચોથું તૈયાર કરાવીને ચારે બહુાવવાં. એ પ્રમાણે આખો પાડો તૈયાર કરવો. પછી તેમને કહેવું કે કોઇ સંખ્યાને બમણા કરવા હોય ત્યારે દુનો પાડો ખપમાં લેવાય છે. પછી તેનાં સહેલાં લેખાં લખોટાયંત્રના વખતમાં પૂછવાં. જેમ ૫ માણસના પગ કેટલા? ૩ માણસના હાથ કેટલા? ૧૦ માણસની આંખો કેટલી? એક પૈસાની બે કેરી તો ૭ પૈસાની કેટલી?

એજ પ્રમાણે તરી, ચોક, ધત્યાદિ દાનના પાડા સૂધી શીખવવું.

અગીઆરનો પાડો:—લખોટાયંત્રમાંથી ૧૨ લખોટા જૂદા કઢાવીને પૂછવું કે આ કેટલા છે? ૧૨. એ કેટલી હારમાં છે? એક. અગીઆરને

૧ વાર લખએ તો કેટલા થાય ? ૧૧. એકને પાડામાં શું કહે છે ? એકું. અગીઆર એકું...અગીઆર. તમે અગીઆર લખો ? એકું લખો ? અગીઆર લખો ? આ ત્રણે વાંચો ? અગીઆર એકું અગીઆર. પલાખું પાકું કરાવ્યા બાદ શિક્ષકે પાડાની શરૂઆત કરી તે એક પલાખું પાટીયામાં લખી રાખવું.

તમે બીજી હારમાં ૧૧ કાઢો ? હવે કેટલી હારો થઈ ? બે. તમે ગણી ખતાવો ? આ એક, ને આ બીજી. બે હારમાં મળી કેટલા થાય ? ૨૨. અગીઆર બે વાર લખએ તો કેટલા થાય ? ૨૨. બેને પાડામાં શું કહે છે ? દુ. તો અગીઆર દુ...બાવીશ. તમે ૧૧ લખો ? તમે દુ લખો ? તમે બાવીશ લખો ? ત્રણે પ્રશ્નો વડે તે પત્રખું લખાવવું, અને બહાવવું. પાકું થયા બાદ પોતે કરેલી નોંધમાં ઉમેરવું.

પછી બંને પક્ષામાં સામટાં બહાવવાં. આ પ્રમાણે આખો પાડો પૂરો કરવો. પછી તેમને કહેવું કે અગીઆરને અમુક ગણા ઠરવા હોય તો આ પાડો કામ લાગે છે, તેનાં સહેલાં લેખાં લખોટાચંત્રના વખતમાં પૂછવાં. જેમ ૧ પૈસાનાં ૧૧ ખેર, તો ૫ પૈસાનાં કેટલાં ? ઇત્યાદિ.

આ પ્રમાણે બારથી ચાળીશ સુધી પાડા શીખવાય. તેરના પાડાથી લખોટાચંત્રનો ઉપયોગ થઈ શકશે નહિ; પણ તેને બદલે કાંકરા, બદામે, ઠળીઆ, કચુકા વગેરેનો ઉપયોગ કરી શકાય.

ટીકા:—આંક એ મોંએ ગુણાકાર ઝટ કહી શકાય તેને માટે કરી રાખેલા કોઠા છે, એ ઉપરની રીતે શીખવવાથી છોકરાંના સમજવામાં સાફ આવશે. એ પાડાઓમાં ગુણકનો આંકડો બીજો છે, ને તેનું નામ એકું, દુ, તરી, ચોક્, પંચુ, ઇં પાડેલાં છે. દશના પાડા સૂધીમાં ગુણક એકનોએક રહે છે, અગીઆરના પાડાથી ગુણક બદલાય છે. આજ કારણથી અમે નમુના દાખલ દુના પાડા પછી અગીઆરના પાડાની નોટ પણ આપી છે. શરૂઆતમાં શિક્ષક તેમજ છોકરાંને શીખવવામાં સુગમ પડે માટે અમે નમુના દાખલ આપેલા પાડોમાં બનતા સૂધી પ્રશ્નકળા એકને એકજ રાખેલી છે. પણ જેમ આપણને એકનોએક ખોરાક હમેશાં ખાવો નથી તેમ છોકરાંને બ્યારે એકનેએક જાતના પ્રશ્નમાં રસ ન લાગે, એમ થતું દેખાય એટલે નવી નવી તરેહના સવાલો બદલવા.

સૂચના:—આંકના પાડા સારા મોંઠે હોય તો દાખલા ઝટ ગણી શકાય છે, લેખાં ઉતાવળે થઈ શકે છે. માટે હમેશાં પાછલા પાડા લખાવવાનો, તથા તેનો મોંપાઠ લેવરાવવાનો વખત રાખવો. નવો પાડો આપતાં પહેલાં જૂના પાડાનો સવળો તથા અવળો મોંપાઠ લેવરાવવો. પાઠ લેવરાવવામાં નીચેનો નિયમ યાદ રાખવો, કે જેથી પાડા ખરા લખી શકે. મંદર છક નેઉ, નવડે

મીડે નેહ. આમ હમેશાં લેવરાવવો. પરીક્ષા વખતે પણ આ રીત લાભકારક થઈ પડે છે. પલાખાંના ફક્ત જવાબજ સ્લેટમાં લખવાની ટેવ પણ પડાવવી.

આંક શીખવવામાં ઘણી નિશાળોમાં એક મોટી ખામી જોવામાં આવે છે, કે સઘળાં છોકરાં જૂદો જૂદો પાડો શીખતાં હોય છે. આથી શિક્ષક ૧ કલાકમાં બધાંને નવો પાડો નવી પદ્ધતિએ બણાવીજ કેમ શકે ? આથી જુની પદ્ધતિએ પાડો શીખવ્યા જાય છે. ધોરણ બહારના વર્ગમાં તો બધાં છોકરાંને સરખો અભ્યાસ ન રહી શકે, કેમકે નિશાળમાં દાખલ અમુક વખતેજ કરાતાં નથી. પણ બાળવર્ગ, પહેલા, બીજા, ત્રીજા ધોરણમાં તો સર્વને સાથેજ રાખનાં, કે જેથી નવી પદ્ધતિએ સારી રીતે પાડો શીખવી શકાય. ધોરણ બહાર પણ ટૂંકડીઓ જેમ બને તેમ થોડી કરવી.

સંખ્યા.

૧. એકમ શીખવવા વિષે:—છોકરાં પાસે અનુક્રમે ૧ થી ૧૦ સૂધી લખારી જવું, પછી પૂછવું કે, ૧૦ લખવામાં કેટલા આંકડા જોઈએ છીએ ? જ. ના. ૧૦માં પહેલો કયો આંકડો લખીએ છીએ ? જ. એકડો. પછી ? મીડું. ત્યારે કેટલા આંકડા થયા ? બે. કયા કયા ? એકડો ને મીડું. હીક ત્યારે દશ લખવામાં બે આંકડા જોઈએ છીએ, પણ નવ લખવામાં... એક, આઠમાં—એક, ૭માં—એક, પાંચમાં—એક, એકમાં—એક. એકથી કયાં સૂધી એક આંકડો લખાય છે ? નવ સૂધી.

એકથી નવ સૂધી એક આંકડો લખાય છે. એ વાત પાકી કરાવ્યા પછી કહેવું કે આપણને એ વાત યાદ રહે માટે એક આંકડો લખાય તેને ટૂંકામાં ઝોળખવાને માટે એક અથવા એકમ કહે છે. લાંબું બોલવું હોય તો કેમ બોલાય ? એક આંકડો લખાય તેવી. કયાં સૂધી એક આંકડો લખાય છે ? નવ સૂધી. પછી સર્વોક્ત જવાબ લેતાં જવું ને પાટીયામાં લખતાં જવું કે એક આંકડો લખાય તેને એકમ કહે છે. દશ એકમ કહેવાય ? ના. કેમ ? તે બે આંકડો લખાય છે.

૨. દશક શીખવવા વિષે:—લખોટાચંત્રમાંથી એક હારમાં ૧૦ લખોટા કાઢી પૂછીએ કે આમાં કેટલા લખોટા છે ? ૧૦. દશને દશક પણ કહે છે. શું કહે છે ? દશક. શાને દશક કહે છે ? દશને. આ લખોટા કેટલા દશક છે ? એક. તમે પાટીયામાં દશ લખો ? તમે દશકની બીજી હાર કાઢો ? હવે કેટલા દશક થયા ? બે. તમે બે દશક બતાવો ? આ એક દશકને આ બીજા દશક. બે દશક એટલે કેટલા ? ૨૦. સારી કહ્યું ? ગણીને. મોંએથી કહેવું હોય તો કયાં પાડાનો પાઠ લેશો ? દાનના પાડાનો. બે દશક એટલે કેટલા ? ૨૦. તમે ૨૦ લખો ? ૨૦માં કેટલા દશક છે ? ૨. એ પ્રમાણે અનુક્રમે દશ-

કની ૯ હાર સૂધી કઢાવતાં જવું, ને પાટીયામાં ૩૦, ૪૦, એમ ૯૦ સૂધી લખ-
તાં જવું. હવે ફરીથી પૂછવું કે ૧૦, ૨૦, ૩૦, ૪૦, ૫૦, ૬૦, ૭૦, ૮૦,
૯૦માં કેટલા દશક છે? ૧, ૨, ૩, ૪, ૫, ૬, ૭, ૮, ૯. આ દશક જમણા
માટે આપણે કયો આંકડો ઠાગ લાગે છે? બીજો. કઇ બાજુનો? ડાબી બા-
જુનો. બધાં સાથે બોલો—એ અંકમાં ડાબી બાજુનો બીજો આંકડો
દશકનો છે. (પાટીયામાં લખી પાકી કરાવવી). ૧૦, ૨૦, ૩૦, ૪૦. માં
દશકના ૧, ૨, ૩માં જમણી બાજુએ શું મૂકીએ છીએ? મીડું. શા માટે?
૧૦, ૨૦, ૩૦નું. ના. આપણે હમણાં શીખ્યાં કે દશકનો તો ૧, ૨, ૩ છે.
ત્યારે હવે કહી શકશો કે એ મીડું શેનું છે? ના. પહેલી હારના ૧૦ લખોટામાં
૨ નાંખીએ તો કેટલા થાય? ૧૨. તમે ૧૨ લખો? ૧૨. એમાં ડાબી બા-
જુનો ૧ એ શું છે? દશક. એકસો એકડો લખીએ તો તે દશક કહેવાય? ના.
શું કહેવાય? એકમ. શાગાટે? એક આંકડે લખાય તેને ત્રો એકમ કહે છે.
ઠીક. ૧૨માં ૧ ઉપર બગડો છે તે શું છે? એકમ. ત્યારે ૧૦માં ૧ ઉપર ૦
છે તે શેને માટે છે? એકમને માટે. એકમને માટે મીડું કેમ મૂક્યું હશે?
તેમાં એકમને ઠામે કાંઈ નથી માટે. ૧૫ માં ૫ ને શું કહીએ? એકમ.
એકડાને? દશક. કેમ? તેની કિંમત ૧૦ છે. એકડો એકસો લખીએ તો શું
કહેવાય? એકમ. ૧૫ એટલે કેટલા? દશમાં કેટલા નાંખીએ તો ૧૫ થાય?
પાંચ. માટે ૧૫ એટલે ૧૦ ને ૫. ૩૨, ૮૦, ૭૫, ૨૮, ૩૭, ૪૫, ૪૦માં એકમ
ને દશક કેટલા છે તે પૂછી પૂછી ખાત્રી કરવી. આ વિષય પર કેટલાક દિવસ
સૂધી પાઠ ચલાવવો. છેવટે તેમની પાસે કઢાવવું કે બે આંકડે આપણે ક્યાંથી
લખવું શરૂ કરીએ છીએ? ૧૦ થી. ક્યાં સૂધી બે આંકડે લખી શકીએ
છીએ? ૯૯ સૂધી. એમાં પહેલો આંકડો શેનો છે? એકમનો. કઇ બાજુનો?
જમણી બાજુનો. પછી આ વ્યાખ્યા પાટીયા પર લખીને પાકી કરાવવી કે
જમણા હાથ લાણીના પહેલા આંકડાને એકમ કહે છે.

૩. શતક શીખવવા વિષે:—એક આંકડે ક્યાં સૂધી લખી શકીએ?
૯ સૂધી. બે આંકડે? ૯૯ સૂધી. આ બધી સંખ્યા કહેવાય. શું કહેવાય?
સંખ્યા. ૯૯માં ૧ નાંખીએ તો કેટલી સંખ્યા થાય? ૧૦૦. એમાં કેટલા
દશક છે? ૧૦. (ના આવડે તો લખોટાચંત્રવડે કઢાવવું). કેટલે દશકે
૧૦૦ થાય? ૧૦ દશકે. ૧૦૦માં એકમને ઠામે શું છે? શુન્ય. એકમનું શુન્ય
ક્યાં મૂકીએ છીએ? જમણા હાથ તરફ. ડાબા હાથ તરફ બીજો અંક શેનો
હોય છે? દશકનો. ૧૦૦માં દશકને ઠામે શું છે? શુન્ય. એકડો શેને ઠામે છે?
સોને. કેટલા સો છે? એક. સંખ્યા લખવામાં સોનો અંક કેટલીમો હોય છે?
ત્રીજો. કઇ બાજુએ? ડાબી બાજુએ. બધાં સાથે બોલો—સંખ્યા લખ-

વામાં એકમથી ડાબી તરફ ત્રીજો આંકડો સોનો હોય છે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી). ૧૦૪ લખો. એમાં ૪ શું છે? મીડું શેને ઠામે છે? એકડો શેની બરાબર છે? ૪૨૮ લખો? એમાં ૮ શું છે? ૨ શું છે? ૪ શું છે? આ એક, દશ, સો એમ બોલાય છે. ૭૩૫ આ શું લખ્યું? એ-માંથી એકમ દેખાડો? દશક દેખાડો? સો દેખાડો? કટલા છે? કેમ બોલાય? ઇ.

૪. આ પ્રમાણે ૯૯૯ સૂધીની સંખ્યાઓ લખતાં ને વાંચતાં આવડે, તેને માટે ધણા દાખલા લખાવના. પછી ઉપર મુજબ ૧૦ સોએ ૧૦૦૦, ૧૦ હજારે ૧૦૦૦૦, ૧૦ દશહજારે અથવા ૧૦૦ હજારે ૧૦૦૦૦૦, ૧૦ લાખે ૧૦૦૦૦૦૦, ૫૦. એ પ્રમાણે આગળ ચલાવવું.

૫. ઉપર પ્રમાણે સંખ્યા શીખવતી વખતે શરૂઆતમાં છોકરાં સંખ્યા માંડવામાં બૂલ ન કરે, માટે કોઈ પડાવી તેને મથાળે નામ લખાવી જે પ્રમાણે સંખ્યા બોલે તે પ્રમાણે તેના કોઠામાં આંકડો માંડવા દરમાવવો, ને જે અંક ન બોલાય તેના ખાનામાં શુન્ય મૂકવા દરમાવવું. વળી જેમ જેમ સંખ્યાનાં અંક-સ્થાન વધતાં જાય તેમ તેમ અનુક્રમે ગોખાવતાં રહેવું. તેનો અવગણ પાઠ પણ લેવાયતાં રહેવું, જેથી ઊતરતો અંક ક્યો આવે તે ઝટ તેમને માલૂમ પડશે. હજાર, લાખ, કરોડના, ગમે અંક છે, માટે તેમનો એક અંક બોલવામાં આવે, તો દશ હજાર, દશ લાખ, કે દશ કરોડના ખાનામાં મીડું મૂકવું. આ કલમમાં જણાવેલી બધી વાત સૂચક પદ્ધતિએ છોકરાં પાસેથી કઢાવવી જોઈએ. મહા-વરો પડ્યા પછી વગર કોઈ સંખ્યા લખાવવી.

મોંએ વત્તા ઓછા કરતાં શીખવવા વિષે.

ઉપર બતાવેલી નવી પદ્ધતિએ જે સઘળી નિશાળોમાં આંક શીખવવામાં આવતા હોયતો અમારે આ વિષય લખવાનો જરૂર રહેત નહિ. કેમકે આંકની સાથે આ વિષય એટલો ખેડાઈ રહેત કે છોકરાંને સરવાળા બાદબાકી શીખવવાને કાંઈ મુશ્કેલ પડત નહિ. પણ ઉલટું જૂની પદ્ધતિએ આંક શીખવે, સંખ્યામાં અંકના અર્થનું જ્ઞાન કરાવે નહિ, અને અધૂરામાં પૂરું વત્તા ઓછા કરવાનું જ્ઞાન આપ્યા વગર એકદમ સરવાળા બાદબાકી શરૂ કરે છે. તેથી છોકરાંને આ વિષય મહા મુશ્કેલ થઈ પડે છે. શિક્ષક પણ કંટાળી જાય છે કે હું આટલી આટલી મહેનત કરું છું તો પણ છોકરાં સગજતાં નથી. અમારા જોવામાં એવા પણ વિદ્યાર્થીઓ આવેલા છે કે જે છેક ઉપડા ધોરણમાં આવેલા, ત્યાંસુધી છેક નાના સરવાળા બાદબાકીમાં પણ આંગળીના વેઢાનો ઉપયોગ કરતા હતા. કેવી શરમની વાત! માટે હરેક શિક્ષકે સરવાળા બાદબાકી શરૂ કરતાં પહેલાં આ વિષય પાકો કરાવી જવો, તે કરવામાં નીચેની બાબતો પર ધ્યાન આપવું.

૧. સવાલ જવાબમાં લખોટાવંતો ઉપયોગ કરી કરાવી તેમના મનની ખાત્રી કરવી.

૨. વત્તા, ઓછા, સાદી તેમજ વિશેષ સંખ્યાના કરાવવા. બલકે વિશેષ સંખ્યાના પ્રથમ પૂછવા. જેમ ૪ પૈસા+૫પૈસા=૯૦ ? આવી રીતનો ઉપયોગ કર્યાથી બ્યવહારિક દાખલામાં તેમની શક્તિ વિશેષ ખીલશે.

૩. પ્રથમ એકમમાં એકમ ભેળવતાં શીખવવું. તે એવી રીતે કે ૧થી અનુક્રમે ૯ સૂધીમાં ૧ ભેળવાવવો, પછી ૨, પછી ૩, એમ ૯માં ૯ ભેળવતાં સૂધી શીખવવું. એ શીખવવામાં નીચેના બે નિયમોનો ઉપયોગ કરવો.

અ. ૨+૨, ૩+૩, ૪+૪, ૫+૫માં દુના પાડાનો ઉપયોગ કરાવવો.

બ. બે સંખ્યાના સરવાળામાં પહેલીમાં બીજી સંખ્યાનું ઉમેરવી એવો કાંઈ મેળા નથી, પણ મોટીમાં નાની ઉમેરવાની ટેવ પાડવી. આથી કિંમતમાં કાંઈ ફેર પડતો નથી, તેની ખાતરી લખોટાચંત્ર વડે કરાવવી. જેમ ૨માં ૯ ઉમેરવા હોય તો ૯માં ૨ ઉમેરવા, કે જેથી ગણવાને સુગમ પડે.

૪. એકમમાંથી એકમ બાદ કરતાં શીખવવું. તે એવી રીતે કે ૧થી અનુક્રમે ૯ સૂધીમાંથી ૧ બાદ કરાવવો, પછી ૨થી અનુક્રમે ૯ સૂધીમાંથી ૨, ૩થી ૯ સૂધીમાંથી ૩ બાદ કરાવવા, છતાં ૧ માંથી બે બચે તો એક ખૂટે તે શરૂઆતમાં શીખવવાની જરૂર નથી, ઉદાહરણ. ૫ લખોટામાંથી ૨ લખોટા કાઢી લઉં તો બાકી કેટલા રહે ? જ. ૩ લખોટા. એ લખોટાચંત્ર વડે કઢાવવું. વળી પૂછવું કે ૨ લખોટામાં કેટલા લખોટા નાંખીએ તો ૫ લખોટા થાય ? જ. ૩. ત્યારે ૫માંથી ૨ કાઢવા હોય તો મોંએ ગણવાનું સહેલું કેમ પડે ? ૨માં કેટલા નાંખીએ તો ૫ થાય, એમ ગણવું. આવી રીતે બાદબાકીમાં કરતાં શીખવું.

ટીકા:—ઉપરથી ૩૭ તથા ૪થી રીત પાકી આવડે આડા અવળા સવાલથી વગર નિયમે વત્તા ઓછા એકમની સંખ્યાના કરાવવા.

૫. બે અંકના સરવાળા નીચે મુજબ મોંએ ગણાવવા.

અ. પહેલી સંખ્યામાં બીજી સંખ્યાનો એકમ પ્રથમ ભેળવાવવો. જે સુગમ પડે, તો પહેલી સંખ્યાના એકમમાં દશક પૂરો કરવા બેઠાં, તેટલા એકમ પ્રથમ ભેળવાવી પછી બાકીના એકમ ભેળવાવવી. આમ બે કડકે એકમ ભેળવાવી જે સંખ્યા થાય, તેમાં બીજી સંખ્યાના બાકીના દશક ભેળવાવવા. જેમ $૭૫ + ૨૪ = ૭૫ + ૪ = ૭૯. + ૨ દશક = ૮૧. ૫૭ + ૪૬ = ૫૭ + ૩ = ૬૦. + ૬ = ૬૬. + ૪ દશક = ૧૦૬.$

બ. $૨૮ + ૨૯ = ૨૮ \times ૨ + ૧ = ૫૭.$

ક. $૭૫ + ૫૨ = ૭૫ + ૫૦ + ૨ = ૧૨૭.$

દ. $૫૦ + ૯૬ = ૫૦ + ૧૦૦ - ૧ = ૧૪૯.$

આવી રીતે જેમ જેમ મદાવરો પડશે, તેમ તેમ અનેક યુક્તિઓ

માનૂમ પડશે. પરંતુ આરંભમાં એ રીત ઠીક પડશે. જેમજેમ આળકો ઉપલા ધોરણમાં ચડતાં જાય, તેમ તેમ શિક્ષકે નવી નવી યુક્તિઓ અતાવવી.

૬. બે અંકની મેંએ બાદબાકી કરવાની રીત:—પ્રથમ મોટી રકમમાંથી નાની રકમનો એકમ બાદ કરાવવો, બાકી રહે તેમાંથી દશક કાઢી નંખાવવો. ૬૭-૪૨=૬૭-૨=૬૫.-૪ દશક=૨૫. બે મોટી રકમમાંથી નાની રકમનો એકમ ઝટ બાદ જઈ શકે તેમ ન હોય, તો બે કટકે બાદ કરાવવો. જેમ ૬૭-૪૯=૬૭-૭=૬૦.-૨=૫૮.-૪ દશક=૧૮ જવાબ.

સરવાળા.

૧. વ્યાખ્યા:—આ હારમાં કેટલા લખોટા છે ? પં. (પાટીયામાં લખી લેવું કે ૫). બીજી હારમાં...૪. (પાટીયામાં ૫ નીચે લખવું કે ૪). પછી પૂછવું કે ૫માં ૪ નાંખીએ તો કેટલા થાય ? ૯. (પાટીયામાં ૪ નીચે લીટી દોરી ૯ લખવા). પછી એક હારમાં ૪, બીજીમાં ૩, ત્રીજીમાં ૬ રાખીને પૂછવું કે હવે કેટલા થયા, તે ગણીને કહો ? ૧૩. (ઉપર મુજબ પાટીયામાં નોંધતાં જવું). પૈસાની કોથળીઓ અતાવીને પૂછવું કે આમાં કેટલા પૈસા છે ? ૪, બીજીમાં...૨, ત્રીજીમાં...૫, ચોથીમાં...૮. બધા મળીને કેટલા થયા ? ૧૯. (પાટીયામાં ઉપર મુજબ નોંધતાં જવું). પહેલો જવાબ અતાવીને આ નવ શી રીતે આવ્યા ? ૫માં ૪ ઉમેરવાથી. કેટલી રકમો એકઠી કરવાથી ? ૨. ૧૩...૩ રકમો એકઠી કરવાથી, ને ૧૯...૪ રકમો એકઠી કરવાથી. ત્રણે જવાબ અતાવીને આ મારા બોલવામાં આવતા હતા ? ના. ત્યારે એ ક્યાંથી આવ્યા ? કહેલી રકમોને ભેગી કરવાથી. હવે આપણે જવાબનું કાંઈ નામ પાડીએ. સાંભળો બે કે બધારે રકમો એકઠી કરવાથી નવી રકમ આવે તેને સરવાળો કહેછે. શું કહેછે ? શાને કહેછે ? શાથી આવે છે ? તેમ એ કરવાનું કામ તેને પણ સરવાળો કહેછે. બોલો ત્યારે સરવાળો શાને કહેછે ? બે કે બધારે રકમો એકઠી કરવાથી નવી રકમ આવે તેને, તથા તે કરવાની રીતને સરવાળો કહેછે. (વ્યાખ્યા પાટીયામાં લખવી ને પાકી કરાવવા નીચે મુજબ મનોમત્ત લેવાં).

૨. મનોમત્ત:—૫ લખોટા, ૭ લખોટા, ૮ લખોટા, અને ૬ લખોટાનો સરવાળો કરો ? જવાબ ૨૬ લખોટા. દાખલો પાટીયામાં લખી પૂછવું કે મેં તમને કેટલી રકમો લખાવી છે ? ચાર. તેનો તમે શું કરી લાવ્યાં ? સરવાળો. કેટલો સરવાળો આવ્યો ? ૨૬. શી રીતે આવ્યો તે ગણાવો ? પને ૭ બાર, ૧૨ ને ૮ વીશ, ને ૨૦ ને ૬ છવીશ. એ તમે ગણો છો એ પણ શું કહેવાય ? સરવાળો. આવી રીતે ઘણા સરવાળા એક અંકની રકમના કરાવવા, અને તેમાં રકમો કંઈ, ને સરવાળો કયો, તે તેમની પાસે કઢાવી વ્યાખ્યા પાકી કરાવવી.

૩. વત્તાનું ચિન્હ:—૫ લખોટા ને ૭ લખોટાનો સરવાળો કરો ? ૫ પૈસા, ૮ પૈસા, ને ૭ પૈસાનો સરવાળો કરો ? આટલું બધું લાંબું બોલવાને બદલે એક નિશાની વપરાય છે, તે બધાં ધ્યાન રાખો, હું કાઠું છું. એમ કહીને + આ પ્રમાણે એક ઊભી ને આડીલીટી કરી હોય તેને વત્તાનું ચિન્હ કહે છે. જેની પહેલાં એ ચિન્હ મૂક્યું હોય, તે સંખ્યા બીજી કોઈ સંખ્યામાં ઉમેરવાની છે; એમ સમજવું. જેમ ૫ લખોટા+૭ લખોટા. અહીં ૭ લખોટા એ ૫ લખોટામાં ઉમેરવાના છે, એમ સમજવાનું છે. બીજાં ૫ણું ઉદાહરણ લઈને આ વાત મનમાં પાકી ઠસાવવી.

૪. સરવાળો કેવી રકમોનો થાય તે વિષે:—૪ લખોટા + ૫ લખોટા=શું? નવ. નવ શું થાય? લખોટા. ૫ સ્લેટ+૬ સ્લેટ=શું? ૧૧ સ્લેટો. ૩ ચોપડી+૫ ચોપડી=શું? ૮ ચોપડી. ૪ માણસ+૫ માણસ=શું? ૯ માણસ. હીક. ૪ ચોપડી+૨ સ્લેટ=શું? ૬. છ ચોપડી થાય? ના. ૬ સ્લેટ થાય? ના. એતો ૪ ચોપડી ને ૨ સ્લેટ એમની એમ રહી. તેમ કાગળ ને પેનનો સરવાળો થાય? ના. કસમ ને ચોપડીનો સરવાળો થાય? ના. કેવી રકમોનો સરવાળો થાય? એક જાત હોય તો થાય. કેવી રકમોના થાય? જૂદી જૂદી જાતની રકમોનો ના થાય. બધાં સાથે બોલો—એક જાતની રકમોનો સરવાળો થાય છે, પણ જૂદી જૂદી જાતની રકમોનો થતો નથી. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખવી ને પાકી કરાવવી). બધા દાખલા પ્રદર્શન કરાવીને પૂછવા.

૫. કેવા અકેનો સરવાળો થાય તે વિષે:—લખોટાંત્રમાંથી એક હારમાં ૧૨, ને બીજી હારમાં ૪ લખોટા કાઢી પૂછીએ; કે આ બે હારના લખોટા કેટલા? ૧૬. પછી પાઠીયાપર ૧૨+૪ લખીને આ ૪ શેમાં ઉમેરવા? જો જવાબ ખરો નીકળે તો કારણ પૂછી પાકો કરાવવો, નહિતો પૂછીએ ૧૨ માં ૧ શું છે? દશક. ૨ શું છે? એકમ. અને ૪ શું છે? એકમ. માટે ૪ શેમાં બળે? સરવાળો કેવી રકમોનો થાય? એક જાતનીને. ત્યારે અહીં ક્યા ક્યા અંકો એક જાતના છે? ૪ ને ૨. બંને શું છે? એકમ. તેનો સરવાળો કેટલો? ૬. દશક કેટલા છે? ૧. માટે જવાબ કેટલો આવ્યો? ૧૬. જો ૪ને ૧ માં ભેળવીએ તો કેટલા થાય? ૫. ને ઉપર ૨ આવે તો કેટલા થાય? ૫૨. માટે એ જવાબ ખરો કહેવાય? ના. કેમ? જવાબ તો ૧૬ આવવો જોઈએ. બોલો ત્યારે સરવાળામાં એકમમાં શું બળે? એકમ, દશકમાં...દશક, સોમાં...સો, હજારમાં...હજાર, ઇત્યાદિ. બધાં સાથે બોલો—સરવાળામાં એકમમાં

* બરાબરનું ચિન્હ. તે જે જે સંખ્યા વચ્ચે મૂક્યું હોય તે બંને સરખી છે એમ સમજવું.

એકમ, દશકમાં દશક, સોમાં સો, ને હજારમાં હજાર બળે; અને આગળ પણ એમજ થાય.

૬. રકમો માંડતાં શીખવવા વિષે:—૧૨ લખોટા+૧૩ લખોટા +૧૧ લખોટાનો સરવાળો કરાવો? બારમાં એકમ કેટલા છે? ૨. ૧૩...૩' ૧૧માં...૧. માટે કુલ ગણીકાઠો—કેટલા થાય? ૬ એકમ. હવે દશક ગણાવો? ૧૨માં...૧, ૧૩માં...૧, ને ૧૧માં...૧. માટે કુલ ૩ થયા. તે ૬ એકમની પાછળ મૂકતાં ૩૬ થયા. ફરીથી. ૧૧૨+૧૦૩+૧૧૪નો સરવાળો કરાવો. એમાંના એકમ ગણી કાઠો? ૯. દશક ગણાવો—પહેલી રકમમાં કેટલા? ૧. બીજામાં...નથી. ત્રીજામાં...૧. માટે કુલ...૨. તે ૯. એકમ પાછળ મૂક્યા. હવે સો ગણીકાઠો? ૩. ૨ દશક પાછળ મૂક્યા. ત્યારે સરવાળો શું થયો? ૩૨૯. આવા બે ત્રણ દાખલા લેવા, પણ તેમાં ધ્યાનમાં રાખવું કે વધ્યા ન આવે.

આ પ્રમાણે ગણવામાં દરેક રકમના એકમ, દશક, ને સો શોધવાને મહેનત ઘણી પડે છે, વખત જાય છે, ને વખતે ભૂલ થવાનો પણ સંભવ ખરો. માટે આવા દાખલાની તમામ રકમો એક નીચે એક લખીએ તો સાફ. જેમકે, ૪૨૧+૨૧૧+૩૧૫ એને બદલે—

૪૨૧ આમ લખવાથી એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક, સો નીચે

૨૧૧ સો આવી રહે છે. પણ જવાબ ભેગો લખી ન જાય, માટે લીટી

૩૧૫ દોરી જવાબ નીચે મૂકવો. ને બધાનો સરવાળો તેમની પાસે

૯૪૭ કરાવી ૯૪૭ આવ્યા, તે મૂકી બતાવવા.

ત્યારે સરવાળો કરવાની રકમો કેવી રીતે માંડવી? એક નીચે એક. તેમાં અંકો કેમ ગોઠવવા? એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક, ઇ. પછી જવાબ જૂદો જણાવવા શું કરવું? આડો લીટી દોરવી.

૭. વધ્યા નીકળે એવા સરવાળા:—એક કોથળીમાં ૧૩૬, બીજામાં ૭૪, ને ત્રીજામાં ૮૩ કોડીઓ છે; તે બધી મળીને કેટલી?

૧૩૬+૭૪+૮૩ આમ રકમો જૂદી કઢાવી પછી પૂછવું કે હવે એ બધી રકમો કેમ માંડવી? એક નીચે એક.

૧૩૬ પ્રથમ ૧૩૬ લખીને ૭૪ ક્યાં લખવા? સાતડો ક્યાં માંડવો?

૭૪ એક નીચે? ના. તે તો શતક છે. ત્યારે ક્યાં? ૩ નીચે. યોગડો?

૮૩ ૬ નીચે. તે બંને શું છે? એકમ. તેમજ ૮૩ કેમ માંડવા તે

૨૯૩ પૂછીને કઢાવવું.

હવે એકમ બધા ભેગા કરો, કેટલા થાય? ૧૩. તેર શું છે? એકમ. તેમાં દશક કેટલા છે? એક. ને એકમ બાકી કેટલા રહે? ૩. એકમ નીચે શું લખાય? એકમ. માટે ૧૩માંના ૩ એકમને એકમ નીચે મૂક્યા, તો બાકી શું વધ્યું? એક દશક. એ એક દશક વધ્યો માટે તેને વધ્યા કહે છે. શું કહે છે? વધ્યા.

શામાટે? વધ્યા તેથી. એકમનો સરવાળો ૯ કરતાં વધારે આવશે, તો હવે શું કરશો? તેમાંથી દશક જૂદા કાઢી એકમ વધશે, તે એકમ નીચે માંડીશું. દશક નીકળે તેને શું કહેણે? વધ્યા. વધ્યાની જોડણી કરો? ૧૩ એકમમાંથી કેટલા વધ્યા નીકળ્યા? એક. કેમ? એક દશક છે માટે. તેને દશકના અંકમાં ભેળવવા. કેટલો સરવાળો થયો? ૧૯. શું આવ્યા? દશક. તેમાંથી કેટલા સો નીકળશે? એક. બાકી? ૯ દશક. તેને ક્યાં મૂકવા? દશક નીચે. મૂક્યા. હવે વધ્યાનો ૧ સો શેમાં ભેળવવો? સોમાં. કેટલા થયા? ૨. તે સોના અંક નીચે મૂક્યા. કેટલો સરવાળો આવ્યો? ૨૯૩. હમેશાં જવાબ આવે તે વંચાવવાની ટેવ પાડવી, આથી સંખ્યાવાંચન સારું થશે.

આ પ્રમાણે સરવાળાનાં પેટાં પૂરાં કરતાં વચ્ચે વચ્ચે આગળ શીખી ગયેલાં પેટાંના પ્રશ્નો પૂછવા, ને બધી હકીકત યાદ રખાવવી. આ એક દાખલો બસ નથી, પણ પાઠા તેવા બે ચાર દાખલા લખાવવા, ને છેવટ આખી રીત તેમની પાસેથી કઢાવવી. જેમ ૨૧૫૬ + ૩૪૫૮ + ૧૪૪ એનો સરવાળો કરવો છે તો પ્રથમ શું કરવું? પહેલો સરવાળો શાનો લેવો? એમાંથી શું નીકળે તો કાઢવું? વધ્યા શેમાં ભેળવવા? છેલ્લા વધ્યાનું શું કરવું? આ પ્રશ્નો વડે નીચેની રીત કઢાવી પાકી કરાવવી.

૮. રીત:—બધી રકમો જામી હારમાં એકમ નીચે એકમ, ને દશક નીચે દશક એમ ગોઠવવી. પછી આડીલીટી દોરી સરવાળો લેવો, પહેલાં એકમનો સરવાળો લેવો, જો તેમાંથી દશક નીકળે તો કાઢી દશકમાં ઉમેરવા. તે વધ્યા કહેવાય. એ પ્રમાણે બીજામાંથી પણ વધ્યા નીકળે. વધ્યાનો છેલ્લો આંકડો રહે તો તે તેમને તેમ મૂકી દેવો.

ધૃણી નિશાળોમાં છોકરાંને પ્રકૃત સાદી સંખ્યાના સરવાળા ચલાવે છે, વિશેષ સંખ્યાના વ્યવહારીક દાખલા ચલાવતા નથી. તેથી તેમને ઉપલાં ધોરણમાં મુશ્કેલી ઘણી નડે છે. ગાટે ઉપર ખતાવેલી રીતે અંકક પેટું પાકું આવડે ત્યારે બીજું ચલાવવું. “શિક્ષકે શીખવવાના વિષયોનો પોતાના જ્ઞાન જોડે નહિ, પણ વિદ્યાર્થીના જ્ઞાન જોડે મુકાબલો કરવો.”

બાદબાકી.

૧. વ્યાખ્યા:—આ હારમાં કેટલા લખોટા છે? ૫. (પાટીયામાં લખી લેવું કે ૫). બીજા હારમાં...૩. (પાટીયામાં ૫ નીચે લખવું કે ૩). પછી પૂછવું કે ૫ માંથી ૩ લઈ લઈ તો કેટલા રહે? ૨. (પાટીયામાં નીચે લીટી દોરી ૨ લખવા). નવ કોડીમાંથી ૩ રૂકમણીને આપું તો કેટલી બાકી રહે? ૬૦૯ રૂપિયામાંથી ૩ રૂપિયા માણેકલાલને આપું તો? ૫ રૂપિયા રહે. (રજો ને ડાળે હિસાબ ૧લા હિસાબ પ્રમાણે પાટીયામાં નોંધવો). પહેલા હિસાબમાં બે લ.

ખોટા મારા બોલવામાં આવ્યા હતા ? ના. ત્યારે ક્યાંથી આવ્યા; પંલખો-
ટામાંથી ૩ લખોટા લઈ લીધા ત્યારે. એટલા લખોટા ઉમેર્યા ? ના. એછા કર્યા.
ખરાબર. એ પ્રમાણે બીજા બંને દાખલાને માટે પૂછીને કહીએ કે એક સંખ્યા-
માંથી બીજી સંખ્યા એછી કરવાથી જે રહે તેને બાદબાકી કહે છે. શું કહે છે ?
જ્ઞાને કહે છે ? એ કામ શું ઉમેરવાનું કરીએ છીએ ? ના. એછા કરવાનું. એછા
કરવા એટલે બાદ કરવા. ત્યારે એ કામ કરીએ છીએ તે પણ બાદબાકી
કહેવાય ત્યારે બાદબાકી એટલે શું ? એક સંખ્યામાંથી બીજી સંખ્યા
એછી કરવાથી જે રહે તેને, તથા તે કરવાના કામને બાદબાકી
કહે છે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખવી ને પાકી કરાવવાનીએ મુજબ મનો-
યત્ન લેવો).

મનોયત્ન:—૮ લખોટામાંથી ૫ લખોટા બાદ કરો ? ૩ લખોટા. દાખલો
પાઠીયામાં લખી પૂછ્યું કે મેં તમને શું લખાવ્યું છે ? તેની તમે શું કરી લાવ્યાં ?
બાદબાકી. કેટલી બાદબાકી આવી ? ૩ લખોટા. શી રીતે આવી તે ગણાવો.
૮ માંથી ૫ જાય એટલે પછી ૬, ૭, ને ૮. માટે ૩ બાકી રહે. જાણાશ. એ
તમે ગણો છો એ પણ શું કહેવાય ? બાદબાકી. આવી રીતે ઘણા દાખલા
એક અંકની રકમના કરાવવા, અને તેમાં કઈ રકમમાંથી કઈ રકમ બાદ કર-
વી છે તે, તથા બાદબાકી કઈ ને તેમની પાસે કદાવી વ્યાખ્યા પાકી કરાવવી.

૩. એછાનું ચિન્હ:—૫ રૂપિયામાંથી ૩ રૂપિયા એછા કરો ?
૨ લખોટામાંથી ૭ લખોટા એછા કરો ? આટલું બધું સાંચું બોલવાને બદલે
એક નિશાની વપરાય છે, તે બધાં ધ્યાનમાં રાખો. હું કાંઈ છું એમ કહીને—આ
પ્રમાણે આડી લીટી કરી હોય તેને એછાનું ચિન્હ કહે છે. જેની પે-
હેલાં એ ચિન્હ મૂક્યું હોય તે સંખ્યા બીજી કોઈ સંખ્યામાંથી એછી કરવાની
છે એમ સમજવું. જેમ, ૭ લખોટા—૬ લખોટા. અહીં ૬ લખોટા એ ૭ લ-
ખોટામાંથી એછા કરવાના છે એમ સમજવાનું છે. બીજાં ઘણાં ઉદાહરણ
લઈને આ વાત મનમાં પાકી ઠસાવવી.

૪. બાદબાકી કેવી રકમોની થાય તે વિષે:—સાત લખોટા—એ
લખોટા=શું ? ૫. ૫ શું આવે ? લખોટા. ૬ રસેટ—૪ રસેટ=શું ? ૨ રસેટ. ૭
ચોપડી—૫ ચોપડી=શું ? ૨ ચોપડી. ૭ ગાણસ—૪ માણસ=શું ? ૩ માણસ.
હીક. ચાર રસેટમાંથી ૧ પેન આપો ? રસેટમાંથી પ્રેન શી રીતે અપાય ?
જાણાશ. તેમ કાગળમાંથી પેન એછી કરાય ? ના. પછી સરવાળાની વાત બાદ
દેવડાવીને કહીએ કે સરવાળો કેવી રકમોનો થાય છે ? એક જાતની રકમોનો.
તેમ...બાદબાકી પણ એક જાતની રકમોની થાય છે. (વ્યાખ્યા પા-
ઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી). બધા દાખલા પ્રદર્શન કરાવીને પૂછવા.

૫. કેવા અંકોની બાદબાકી થાય તે વિષે:—જુઓ આ ત્રણ

હારના મળી કેટલા લખોટા થાય ? ૩૬. તેમાંથી ૨ ગગનને આપું તો કેટલા રહે ? ૩૪. પછી પાટીયાપર ૩૬-૨ લખીને આ ૨ શેમાંથી બાદ કરવા ? જો જવાબ ખરો નીકળે તો કારણ પૂછી પાકો કરાવવો. નહિ તો પૂછીએ કે ૩૬ માં ત્રણ શું છે ? દશક. ૬ શું છે ? એકમ. અને ૨ શું છે ? એકમ. માટે ૨ શે-માંથી બાદ જાય ? બાદબાકી કેવી રકમોની થાય ? એક જાતનીની. ત્યારે અહીં કયા કયા અંકો એક જાતના છે ? ૬ ને ૨. અને શું છે ? એકમ. ૬ માંથી ૨ જાય તો કેટલા રહે ? ૪. દશક કેટલા છે ? ૩. માટે જવાબ કેટલો આવ્યો ? ૩૪. જો ૨ ને ૩માંથી બાદ કરીએ તો કેટલા રહે ? ૧. ને ઉપર ૬ આવે તો કેટલા થાય ? ૧૬. માટે એ જવાબ ખરો કહેવાય ? ના. કેમકે જવાબ તો ૩૪ આવવો જ જોઈએ. બોલો ત્યારે બાદબાકીમાં એકમમાંથી શું જાય ? એકમ, દશકમાંથી...દશક, સોમાંથી...સો, હજારમાંથી...હજાર, ઇત્યાદિ. બધાં સાથે બોલો-બાદબાકીમાં એકમમાંથી એકમ, દશકમાંથી દશક, સોમાંથી સો, ને હજારમાંથી હજાર બાદ જાય, આગળ પણ એમજ થાય. સરવાળો કેવા અંકોનો થાય છે તેનો મુકાબલો પૂછવો.


૬. રકમ માંડતાં શીખવવા વિષે:-૨૪૫-૧૩૪ કરવા માટે પહેલાં કયા અંક જોવા ? એકમના. કેટલા છે ? ૫. બીજી રકમના ? ૪. તેની બાદબાકી ? ૧. તેજ પ્રમાણે બીજા અંકોની બાદબાકી કરાવી ૧૧૧ જવાબ કઠાવવો. પછી હવે તેમ કરવાથી આંકડા શોધવાની ગહેનત પડે છે. જાણત જાય છે, ને જાણતે ભૂલ થવાનો પણ સંભવ ખરો. માટે અને રકમો ઊભી લીટીમાં મૂકીએ, અને એકમ નીચે એકમ, ને દશક નીચે દશક એ પ્રમાણે એક જાતના આંકડા મૂકવાથી સહેલું પડશે. પછી જવાબ જૂદા સમજવાસાડ નીચે લીટી દોરવી. (આવી રીતે કેટલાક દિવસ ચલાવવું, પણ તેમાં એટલું યાદરાખવું કે વધ્યા લેવા ન પડે). સરવાળામાં રકમો કેમ માંડાય છે, તે સાથે મુકાબલો કરાવવા.

૭. વધ્યા લેવા પડે તેવી બાદબાકી:-૨૩ લખોટામાંથી ૭ લખોટા લેઈએ તો બાકી કેટલા રહે ? ૧૬. પાટીયાપર ૨૩ નીચે ૭ લખીને કેમ ભાઈ ત્રણમાંથી સાત લેઈ શકાય ? આપણી પાસે એ પૈસા છે તે-માંથી કોઈને ૩ પૈસા આપવા હોય તો આપી શકાશે ? ના. ત્યારે શું કરવું જોઈએ ? કોઈના ઉછીના લેવા પડે. શાખાશ. ત્યારે આ ઠેકાણે પણ તેમ કર-વું પડશે. સરવાળામાં જેમ દશક નીકળે તે ઉમેરતા, તેમ આપણે આ મથા-ળાના ૨ દશકમાંથી ૧ દશક ઉછીનો લેઈએ, એટલે ૧ દશકના ૧૦ એકમ તેમાં ૩ એકમ બેળવ્યા એટલે ૧૩ એકમ થયા તેમાંથી ૭ એકમ જાય એટલે પછી ૬ એકમ રહેશે, ને દશકમાં ૧ દશક રહ્યો છે તેમાંથી કાંઈ બાદ કરવાનું નથી માટે તે દશક મૂકી દીધો, એટલે જવાબ ૧૬ બાદબાકી આવી.

એજ પ્રમાણે ૨૫ ઘોડામાંથી સાત ઘોડા વેચી નાંખ્યા તો બાકી કેટલા રહે ?
૩૨ ઊંટમાંથી ૯ ઊંટ મરી ગયાં તો બાકી કેટલાં રહે ? ૪૦ દાખલા ગણાવવા.

આ પગથીકેજ બાદબાકીમાં મુશ્કેલ છે, માટે તે પર પાયરીબંધ દાખલા ચડતા જવું, કે જેથી વિદ્યાર્થીને મુશ્કેલી ન લાગે. પ્રથમ બે અંકની, પછી ૩, પછી ૪અંક, ૬૦ ની બાદબાકી; તેમ વધ્યા પછુ પ્રથમ ૧ વખત, પછી ૨ વખત લેવા પડે તેવા દાખલા લેવા. જેમ—

૯૮	૧૩૭	૧૪૫	૨૨૦૫	૨૦૦૯
૧૯	૧૧૮	૧૦૯	૧૧૨૮	૧૦૨૭ ૪૦.

 અમારા અનુભવ પ્રમાણે કાઠિઆવાડમાં ઘણીખરી નિશાળોમાં ઉપલા નિયમમાં બતાવેલી રીતેજ બાદબાકી ચાલેછે, તેનું ખાસ કારણ એજ જણાયછે કે સૂચક પદ્ધતિએ પ્રથમ એજ રીત નીકળે છે, પણ તે પાકી થયા પછી નીચેની સહેલી રીત બતાવવી જોઈએ. નીચલા નિયમપર કાઠિઆવાડી મહેતાજીઓનું અમે ખાસ લક્ષ બેંચીએછીએ.

૮. પાંચ એકમમાંથી ત્રણ એકમ બાદ કરીએ તો શું રહે? ૨ એકમ. તેમ બંનેમાં અંકે ઉમેરીને બાદ કરીએ તો—૭ એકમમાંથી ચાર એકમ બાદ જતાં બાકી ૨ એકમ રહે. તે પ્રમાણે ૭-૪ અથવા ૮-૫, અને ૬-૩ અથવા ૭-૪ એ બધાનો જવાબ સરળોજ રહેછે, ત્યારે શું કરીએ તોપણ જવાબમાં ફેર પડતો નથી? બાદબાકી કરવાની બંને રકમોની બાદબાકી કરીએ, અથવા તે બંનેમાં એક એક ઉમેરીને બાદબાકી કરીએ; તોપણ જવાબમાં ફેર પડતો નથી.

૯. ઉછીનો લીધેલો અંક જે સ્થાનમાંથી લીધેલો હોય તેમાંથી ઓછો ન કરતાં નાનીના તેજ સ્થાનમાં વધારીએ છીએ તે વિષે. (ઉપરની કલમનો ઉપયોગ) :—એક માણસ પાસે ૫૨૩૫ ઘોડા છે, તેમાંથી ૩૧૧૯ વેચી નાંખ્યા; તો બાકી કેટલા ઘોડા રહેશે ? એ લખાવી પાટીયાપર ગણી બતાવતાં—

૫૨૩૫ પહેલાં કયા અંકની બાદબાકી થાય ? એકમની. ત્યારે એકમે ૩૧૧૯ એકમની બાદબાકી કરો ? પમાંથી ૯ જશે ? ના. ત્યારે શું ૨૧૧૬ કરવું જોઈએ ? મોટી રકમના ૩ દશકમાંથી ૧ દશક ઉછીનો લીધો, તેના દશ એકમ થયા, તેમાં મોટી રકમના ૫ એકમ

બેળવતાં ૧૫ થયા; તેમાંથી ૯ બાદ કર્યા એટલે ૬ બાકી રહ્યા, તે બાદબાકીમાં એકમને સ્થાને મૂક્યા. હવે મોટી રકમના દશકને સ્થળે કેટલા રહેલાછે ? ૨. તેમાંથી કેટલા દશક બાદ કરવાનાછે ? ૧. પણ મથાળે ૩ દશક કાયમ રાખવા હોય તો શું કરવું જોઈએ ? નીચે ૧ ઉમેરવો જોઈએ. એટલે નીચે કેટલા

દશક થયા? ૨. ૩માંથી ૨ દશક જય તો બાકી શું રહેશે? ૧ દશક. તે દશકના સ્થાને બાદબાકીમાં મૂકયો. બોલો ત્યારે ઉછીનો લીધેલો અંક જે સ્થાનમાંથી લીધો હોય તેમાં ઓછો ન કરવો હોય તો...નાનીના તેજ સ્થાનમાં ઉમેરવો. ૨ સોમાંથી ૧ સો જય તો...બાકી ૧ સો રહેશે. તે સોના સ્થાનકે મૂક્યા. ૫ હજારમાંથી ૩ હજાર જય તો...૨ હજાર. તે હજારના સ્થાનકે મૂક્યા. બોલો ત્યારે બાદબાકી કેટલી આવી? બે હજાર એકસો સોળ. આવી રીતે ઘણું મનોમન આપી વધ્યા ઉપરના અંકમાં બાદ ન કરતાં નીચેના તેજ અંકમાં ભેળવતાં શીખવવા.

આટલાં પેટાં પૂર્ણ પાકાં થયા પછી હવે બાદબાકીની આખી રીત તેમની પાસે કઢાવવી. તે એકદમ કહી ન શકે તો એક દાખલો લઈ તેપરથી કઢાવવી. જેમ એક રાજને પોતાની ફ્રાજમાં ૩૩૭૮ માણસ હતાં, તેમાંથી ૨૨૭૯ને રજ આપી, તો કેટલાં બાકી રહેશે? આ હિસાબ કરવા સાડ ૫. હેલું શું કરવું? ન સમજે તો મથાળે કેવી રકમ માંડવી? મોટી. નીચે કેવી રકમ માંડવી? નાની. શા માટે? બાદબાકી કરવી સુગમ પડે માટે. મોટી નીચે નાની કેવી રીતે માંડવી? એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક આવે એમ, એ પ્રમાણે આગળ પહોં. એમ શા માટે કરવું? એક જતના આંકડાની બાદબાકી થાય છે માટે. પછી બાદ કરી જે નવા અંક આવે તે ક્યાં લખવા? આડી લીટી દોરી નીચે લખવા. મોટીના કોઈ અંકમાંથી નાનીનો તેજ અંક બાદ ન જય તો શું કરવું? મોટીના પાસેના અંકમાંથી વધ્યા લેઈ તેમાં ભેળવવા ને બાદબાકી કરવી. પછી શું કરવું? વધ્યા લીધેલ અંકની બાદબાકી કરતી વખતે ઉપરનો આંકડો કાયમ રાખી નીચેના અંકમાં એક ઉમેરી બાદબાકી કરવી. (આ પ્રશ્નો વડે દાખલો ગણાવતી વખતે રીત કડકે કડકે કઢાવતાં જવી, ને પાટીયામાં નોંધતાં જવી, તથા પૂછી પૂછી પાકી કરાવવી).

૧૦. રીત:—મોટી રકમ નીચે નાની રકમ એવી રીતે લખવી કે એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક આવે. પછી બાદબાકી કરી જે નવા અંક આવે તે આડી લીટી નીચે લખવા. પહોં જે ઉપરના અંકમાંથી નીચેનો અંક બાદ ન જય તો પાસેના અંકમાંથી વધ્યા લેઈ ભેળવવા ને બાદબાકી કરવી, અને પછી વધ્યા લીધેલ અંકની બાદબાકી વખતે ઉપરનો આંકડો કાયમ રાખી નીચેના અંકમાં એક ઉમેરી બાદબાકી કરવી.

૧૧. અધિકાંક ને બાદાંક વિષે:—૪૨૫માંથી ૧૧૮ બાદ કરો? આમાં મોટી રકમ કયું? ૪૨૫. મોટી રકમને અધિકાંક (અધિક=મોટા+અંક=આંકડો) કહે છે. શું કહે છે? એમાંથી કેટલા બાદ કરવાના છે? ૧૧૮. બાદ કરવાની રકમને બાદાંક કહે છે. શું કહે છે? અને શખ્તોની જોડણી કરાવવી, તથા સંયોક્ત જવાબ લેવો.

ગુણાકાર.

૧. વ્યાખ્યા:—લખોટાચંત્રમાંથી પહેલી દારમાં ૪ લખોટા કાઢી પૂછીએ કે આ કેટલા લખોટા છે? ૪. (પાટીયામાં લખી લેવું). પછી બીજી દારમાં ૪ લખોટા કાઢી પૂછીએ કે આ કેટલા છે? ૪. (પાટીયામાં ૪ નીચે ૪ લખી લેવા). આ પ્રમાણે ૫ વાર કઢાવી પાટીયામાં લખતાં જવું. પછી કહેવું કે આ લખોટા ગણાવો? ૪ ને ૪ આઠ, ૮ ને ૪ બાર, ૧૨ ને ૪ સોળ, અને ૧૬ ને ૪ વીશ. કેટલા થયા? વીશ. (પાટીયામાં સરવાળો જૂદો બતાવવા આડી લીટી દોરી ૨૦ લખવા). પછી તેમને કહેવું કે આટલું બધું લાંબું ગણવાને બદલે આપણે કયા પાડાનો પાઠ લઈએ તો ઝટ ગણાય? ચોક્કના. કેટલાં ચોક્ક છે? પાંચ. માટે પાઠ ક્યાં સૂઝી લેવો? પાંચસૂઝી. તમે પાઠ લઈ બતાવો? પાંચ ચોક્ક વીશ. આ પ્રમાણે ૭ ને ૪ વાર, ૯ ને ૩ વાર, ૮ ને ૭ વાર, અને ૪ ને ૬ વાર લખી સરવાળો કરાવવો. દરેક સરવાળો ટૂંકી રીતે કરવા માટે શેનો પાઠ લેવો પડે છે? પાડાનો. પછી તેમને કહેવું કે સરવાળો કરવાની ટૂંકી રીતને ગુણાકાર કહે છે. શું કહે છે? ગુણાકારની જોડણી કરો? પછી સંયોક્ત જવાબ લેતાં જવું ને પાટીયામાં લખતાં જવું કે સરવાળાની ટૂંકી રીતને ગુણાકાર કહે છે. (વ્યાખ્યા પાકી કરાવવી). ઉપલા દિસાચ ગુણાકારમાં કેમ માંડવા તથા પાઠ બે રીતે લઈ શકાય તે બતાવવા માટે:—

૪	૭	૯	૮	૪
૫	૪	૩	૭	૯
૨૦	૨૮	૨૭	૫૬	૩૬

પહેલા સરવાળામાં પહેલી રકમ કઈ છે? ૪. તે પ્રથમ લખવા. ૪ કેટલીવાર લીધા છે? ૫ વાર. માટે ૪ નીચે પાંચ લખવા, પછી તેની નીચે આડી-લીટી દોરવી. પછી આંકનો મોંપાઠ લઈ જવાખ આવે તે નીચે માંડવો. તમે મોંપાઠ લઈ બતાવો? પાંચ ચોક્ક વીશ. તમે કયા પાડાનો પાઠ લીધો? ચોક્કના. પાંચના પાડાનો પાઠ લેવો હોય તો કેમ લેવો? ચાર પંચાવીશ. ત્યારે આ બેમાંથી ગમે તે રીતે પાઠ લઈ જવાખ આવે તે નીચે લખવો. આ પ્રમાણે પાટીયામાં લખેલા બધા સરવાળા ગુણાકારમાં કેમ ગણાય તે પૂછી પૂછીને પાટીયામાં ગણાવવા.

૨. મનોયત્ન (એકમને એકમે ગુણવા વિધેનાં):—ઉપલી રીત પાકી કરાવવા માટે કેટલાંક મનોયત્ન આપવાં. ત્યારબાદ આ જાતના વ્યવહારીક દાખલા લેવા. જેમ, એક મણ તેલના ૮ રૂપિયા તો ૫ મણનું શું? (એક વસ્તુની કીમત પરથી તેવી ઘણી વસ્તુની કીમત ગુણાકારથી થાય છે તેવા દાખલા માંડાવા).

૩. ગુણ્યાનું ચિન્હ—૮ રૂપિયાને ૭ એ ગુણો, આટલું બધું લાંબું લખવાને બદલે \times આવી બે ત્રાંસી લીટીઓ કરેછે; તેને ગુણ્યાનું ચિન્હ કહેછે. જે જે સંખ્યા વચ્ચે તે મૂક્યું હોય તે બેનો ગુણાકાર લેવાનો છે એમ સમજવું. $૮ \times ૭ =$ શું ? ૫૬. ૭ જાંબુ $\times ૬ =$ શું ? ૪૨ જાંબુ, ઇ.વ.

૪. ગુણ્યગુણકવિધિ:—૨૫ $\times ૭=૧૭૫$. આમાં આપણે કય રકમને ગુણવાના છે ? ૨૫ને. જે રકમને ગુણવાના તેને ગુણ્ય કહેછે. શું કહેછે? જોડણી કરો ? આ દાખલામાં ગુણ્ય કેટલા ? કય રકમ વડે ગુણીએછીએ? જ. ૭ વડે. જે રકમ વડે ગુણીએ તેને ગુણક કહેછે. શું કહેછે? જોડણી કરો ? આ દાખલામાં ગુણક કયો ? ૧૭૫ શું કહેવાય ? ગુણાકાર. (આપણા શરીરમાં જેમ જૂદા જૂદા અંગનાં જૂદાં જૂદાં નામ પાડેલાંછે, તેમ આ દાખલામાં પણ જૂદી જૂદી રકમનાં જૂદાં જૂદાં નામ પાડેલાંછે એમ સમજવું). બીજા દાખલા વડે પાકું કરાવવું.

૫. કોઈ સંખ્યાને એકમે ગુણતાં શીખવવા વિધિ:—

અ. (આ પાસે બતાવ્યા મુજબ પાટી- ૫ | ૩ ૨ ૧૮
યાપર ગણાવવું). ૫ ને ૬ એ ગુણાવો ? ૩૦. ૬ | ૬ ૬ + ૧૨
તમે ૫ ના ભાગ પાડો ? ૩ ને ૨. તમે ૩ ને ૩૦ | ૧૮ ૧૨ ૩૦
૬ એ ગુણાવો ? ૧૮. તમે ૨ ને ૬ એ ગુણાવો ? ૧૨. તમે ૧૮ ને ૧૨ નો
સરવાળો કરાવો ? ૩૦. ૫ ને ૬ એ ગુણતાં કેટલા આવતા હતા ? ૩૦, ને
૫ ના ભાગ પાડી તેને ૬ એ ગુણી ગુણાકારનો સરવાળા કરતાં પણ...૩૦.
આવી બતતના કેટલાક દાખલા લીધા બાદ પૂછવું કે ગુણ્યને ગુણકે ગુણીએ તે
શેની બરાબર થાયછે ? ગુણ્યના ભાગને ગુણકે ગુણી સરવાળો લેખએ તેની.
સર્વોક્ત જવાબ લેતાં જવું ને વ્યાખ્યા પાટીયામાં લખવી—કોઈ સંખ્યાને
બીજી સંખ્યાએ ગુણીએ તે તેના ભાગને બીજી સંખ્યાએ ગુણીને
ગુણાકારનો સરવાળો લેખએ તેની બરાબર થાયછે.

બ. આજ નિયમ પ્રમાણે જે અંકની સંખ્યાના એકમ દશકમાં ભાગ પડાવી બીજી સંખ્યાએ ગુણાવવા. જેમ, $૧૪ \times ૭ =$ શું ?

૧૪	• ૧૦	૪	૭૦
૭	અથવા	૭	૭ + ૨૮
૯૮		૭૦	૨૮ ૯૮

ક. $૩૪૫ \times ૫ =$ શું ? આંકના પાંચથી મેંએ ગણી શકશો ? ના.
આસો ભાગ પાડીને તો ગણાવો ?

૩૦૦	૪૦	૫	૧૫૦૦
૫	૫	૫	૨૦૦
૧૫૦૦	૨૦૦	૨૫	૨૫
			૧૭૨૫

ધ્યાન રાજો હું તમને મોંઝે ગણવાની રીત બતાવું છું એમ કહીને—

૩૪૫

પ્રથમ એકમનો ગુણાકાર લીધો તો પાંચ પંચાં?

૫

પચીસ. તેમાં દશકના ૨ વધ્યા લીધા, ને ૫ ને એકમને

૧૭૨૫

સ્થાને મૂક્યા; પછી ૪ દશકને ૫ એ ગુણતાં ૨૦ દશક

આવ્યા, તેમાં ૨ દશક વધ્યાના બેળવતાં ૨૨ થયા, તે-

માંથી ૨ સો વધ્યા લીધા, ને ૨ દશક વધ્યા તે દશકને સ્થાને મૂક્યા; ૩ સોને પાંચે ગુણતાં ૧૫ સો આવ્યા, તેમાં ૨ વધ્યાના સો ઉમેરતાં ૧૭ સો થયા, હવે ગુણવાના બાકી ન રહ્યા માટે ૧૭ મૂકી દીધા. એટલે ૧૭૨૫ જવાબ આવ્યો. (આ રીતપર ઘણાં મનોયત્ન આપવાં).

૬. શુન્યને કોઈપણ સંખ્યાએ ગુણતાં શુન્યજ આવે તે વિષે:—શુન્યને ૫ વાર માંડી સરવાળો કરો ? ૦. ૯ વાર માંડી સરવાળો કરો ? ૦. ત્યારે શુન્યને ગમે તેટલા વાર લખએ તોપણ...૦. તેથી શુન્યને ગમે તેટલા આંકડાએ ગુણીએ તોપણ શુન્ય આવે.

ગુણ્ય ઉપર મીડાં હોય તે બધાં ગુણાકારમાં ઉપર ચડાવવાં:—

૪૦ X ૪, ૬૦ X ૭, ૧૪૦ X ૪, ૨૦૦ X ૬, ૧૦૦૦ X ૮ વગેરે દાખલા કરાવવા. આ ઉપરથી બતાવવું કે ગુણ્ય ઉપર જેટલાં મીડાં હોય તે ગુણાકારમાં ઉપર ચડાવી દેવાં. પરંતુ—

વચમાં મીડાં હોય તેવા દાખલા—૧૦૪ X ૩, ૨૦૫ X ૫, ૩૦૯ X ૮, ઇત્યાદિ દાખલા ઉપરની રીતે ગણાવવા.

૬. અત્યાર સુધી થયેલી રીત પાટીયાપર લખવા સારૂ જૂદા જૂદા પ્રશ્નો કે એક દાખલો લેઈ તેપરથી કઢાવી પાટીયાપર લખવી. જેમકે—૨૩૫ X ૭ આ દાખલો લાંબી રીતે ગણવો. હોય તો કેમ ગણવો ? સો, દશક, એકમને ગુણકે ગુણી તેનો સરવાળો લેવો. પણ તેમ કરવાને બદલે મોંઢેથી કરીએ તો એકમથી ગુણતાં જવું, દશ કે તેથી વધારે થાય, ને વધ્યા નીકળે; તે પાછળના અંકમાં ઉમેરતાં જવું. જો ઉપર મીડાં હોય તો બધાં ગુણાકારપર ચડાવવાં.

૬. રીત:—પ્રથમ એકમના અંકને ગુણી ગુણાકાર આવે, તે લીટી નીચે મૂકવો. જો ૧૦ કે તેથી વધુ આવે તો તેના વધ્યા કાઢી પાછળના અંકમાં ઉમેરવા, છેવટના અંકનો ગુણાકાર આવે તે બધો માંડવો. ગુણ્ય ઉપર મીડાં હોય તે ઉપર ચડાવવાં.

૭. એક અંકે ગુણતાં આવડ્યા પછી બે અંકના ગુણાકાર એકદમ આંકના ઉપયોગથી કરી શકે, તેવા દાખલા શીખવવા.

અવયવ પાડીને ગુણવાનું.

૧. વ્યાખ્યા:— $2 \times 6 = 12$, $3 \times 3 = 9$, $4 \times 4 = 16$. તેથી ૨ ને ૬ બારના, ૩ ને ૩ નવના, અને ૪ ને ૪ પચીશના અવયવ કહેવાય. તેમજ $2 \times 28 = 56$ છે, હવે ૨૪ને બદલે તેના અવયવ 6×4 માંડ્યા તો $2 \times 6 \times 4 = 56$ આવશે. ૧૮૨ના અવયવ ૮, ૬ ને ૪. તેજ પ્રમાણે બીજી સંખ્યાને માટે બતાવવું. આવી રીતે સંખ્યાના ૨, ૩, ૪ વગેરે અવયવ પાડતાં શીખવી વ્યાખ્યા શીખવવી કે બે કે વધારે સંખ્યાના ગુણાકારથી જે નવી સંખ્યા આવે, તે નવી સંખ્યાના તે સંખ્યાઓ અવયવ કહેવાય.

૨. અવયવોથી ગુણતાં શીખવવા વિષે:—ગુણ્યને ગુણકે સામંટા ગુણાવવા, પછી તેજ દાખલો ગુણકના અવયવ પાડી ગુણ્યને પહેલા અવયવે, પછી આવેલા ગુણાકારને બીજા અવયવે, એમ બધા અવયવે ગુણાવી રહ્યા પછી બંને રીતે જવાબ એકજ આવે છે, એમ ખાત્રી કરાવી બીજી અવયવવાળી રોત પાકી કરાવવી. જેમ $36 \times 4 = 144$, અને $36 \times 3 = 108 \times 3 = 324$.

૩. આંકડા વિનાના મીડાંની કીમત નથી:—બે મીડાં કાઢો ? હવે કેટલા કહેવાય ? કાંઈ નહિ.. હવે ૫ મીડાં કાઢો તેની કીમત શી ? કાંઈ નહિ. પણ એકડા ઉપર મીડું કરીએ તો તેની કીમત ? ૧૦. બે મીડાં કરીએ તો ? ૧૦૦. ત્યારે મીડાં આંકડા ઉપર હોય તો તેની કીમત દશ દશ ગણી છે પણ આંકડા ન હોય તો કીમત નથી. પછી—

૪. હરકોઈ રકમને દશે ગુણવાથી ઉપર મીડું ચડાવવા વિષે:— $9 \times 10 =$ સાતદાન શીતર. $4 \times 10 =$ પાંચદાન પચાશ, $6 \times 10 =$ નવદાન નેહું, $2 \times 10 =$ આઠ દાન એશી. હવે જુઓ હરકોઈ આંકડાને દશે ગુણવાથી (પાટીયાપર બતાવીને.) તે આંકડા ઉપર શું આવે છે ? મીડું. ત્યારે તે પ્રમાણે $244 \times 10 =$ શું ? ૨૪૫૦, $3600 \times 10 = 36000$, $4000 \times 10 = 40000$.

૫. ગમે તેટલા દશકે ગુણવા હોય ત્યારે તે અંકે ગુણી ઉપર મીડું ચડાવવા વિષે:— 234×20 કહે, ત્યારે વીશના અવયવ 2×10 , તેથી પ્રથમ બેએ ગુણી પછી દશે ગુણીએ તો ચાત્રે, તેથી $234 \times 2 = 468 \times 10 = 4680$ થયા. તે ઉપરથી એક મીડું ગુણકમાં હોય તો તે આંકડે ગુણી ઉપર એક મીડું ચડાવવું.

૬. હરકોઈ રકમને સોએ ગુણવા હોય તો બે મીડાં ચડાવવાં:—

૨૩૫×૧૦૦. આમાં ૧૦૦ના અવયવ ૧૦×૧૦ છે, તેથી પહેલી વાર દશે ગુણવા સાર એક મીડું ચડાવ્યું તો ૨૩૫૦ આવ્યા, તેને બીજી વાર દશે ગુણવા સાર બીજું એક મીડું ચડાવ્યું તો ૨૩૫૦૦ થયા. માટે દરકોષ રકમને સોએ ગુણવા હોય તો બે મીડાં ચડાવવાં.

૭. ગમે તેટલા સોએ ગુણવા હોય તો તે અંકે ગુણી ઉપર બે મીડાં ચડાવવાં:—હવે જો ૨૬૫×૫૦૦ હોય, તો ૫૦૦ના અવયવ ૫×૧૦×૧૦ છે, તેથી પાંચે ગુણી પહેલા દશે ગુણવા સાર એક મીડું, ને બીજા દશે ગુણવા બીજું મીડું ચડાવ્યું, તેથી ૨૬૫×૫=૧૩૨૫. ૫×૧૦=૧૩૨૫૦. ૫×૧૦=૧૩૨૫૦૦ જવાબ આવ્યો. માટે જ્યારે ગમે તેટલા સોએ ગુણવા હોય ત્યારે તેના અંકે ગુણી ઉપર બે મીડાં ચડાવવાં. આ પ્રમાણે જ્યારે ગુણકના અંક ઉપર મીડાં હોય, ત્યારે ગુણકના અંકે ગુણી ઉપર જેટલાં મીડાં હોય તેટલાં ચડાવવાં.

અત્યાર સૂઝી જે જે દાખલા લખાવવા, તે તે છોકરાંને મોંઢે આંક આવડતા હોય, ને તેના એકદમ ગુણાકાર કરી શકે, તેવા લખાવવા.

મોટી રકમોના ગુણાકાર.

૧. ગુણકે એકદમ ગુણવાને બદલે તેના ભાગોએ ગુણી ગુણાકારના સરવાળો લેવાથી પણ ચાલે. જેમ:—

૧૨૪	૧૨૪	૧૨૪	૭૪૪
૮ અથવા	૬	૨	+ ૨૪૮
૯૯૨	૭૪૪	૨૪૮	૯૯૨

૨. બે અંકના ગુણકના એકમ દશકમાં ભાગ પાડવા વિષે જેમ ૨૫૮ × ૪૬ = શું ? એમાં ૪૬ના ૬ એકમ ને ૪ દશકમાં ભાગ પાડ્યા તો—

૨૫૮	૨૫૮	૧૫૪૮
૬	૪૦	+ ૧૦૩૨૦
૧૫૪૮	૧૦૩૨૦	૧૧૮૬૮

પણ આગ ગણવાને બદલે ગુણ્ય નીચે ગુણક લખી પહેલાં એકમે, ને પછી દશકે ગુણી સરવાળો લઈએ તો પણ ચાલે.

૨૫૮	૧૩૨	૨૩૭
૪૬	૩૪	૫૬
૧૫૪૮	૫૨૮	૧૪૨૨
૧૦૩૨૦	૩૯૬૦	૧૧૮૫૦
૧૧૮૬૮	૪૪૮૮	૧૩૨૭૨

આ ઉપરના દાખલામાં દશકે ગુણવાથી ઉપર એક મીડું આવ્યું છે, અને એ વાત આગળ પણ આવી ગઈ છે; એટલે દશકે ગુણવાથી એક મીડું આવે છે. હરકોષ આંકડામાં મીડું મેળવીએ, તોપણ તેની કીમતમાં કાંઈ ફેર પડતો નથી, કેમકે મીડું એટલે કાંઈ નહિ. તેથી મીડું છેકીને કે કહાડી નાંખીને સરવાળો લઈએ તોપણ જવાબ તેજ આવશે. તેપરથી જ્યારે દશકે ગુણવા હોય, ત્યારે એકમનો એક આંકડો મૂકીને દશક નીચેથી આંકડા મૂકવા. (આ રીત કઢાવવા શિક્ષકે પાટીયાપર બરાબર ધ્યાન આપવું ને છોકરાંને બતાવવું).

૩. ગુણાકારમાં એક એક આંકડો કાપવા વિષે. $૨૩૫ \times ૧૪૨ =$ શું ? આ દાખલો ઉપરની રીતે ગણાવવો.

૨૩૫	} હવે આ દાખલાપરથી અને એ વાત આગળ પણ આવી ગઈ છે, તે પરથી જણાય છે કે દશકે ગુણવા હોય ત્યારે ઉપર એક મીડું અને સોએ ગુણતાં બે મીડાં આવે છે. મીડાંની કીમત કાંઈ નથી, તેથી દશકે ગુણવા હોય ત્યારે ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે એક અંક કાપીને અને સોએ ગુણવા હોય ત્યારે બે અંક કાપીને આંકડો મૂકવો, અને એ
૧૪૨	
૪૭૦	
૯૪૦૦	
૨૩૫૦૦	
૩૩૩૭૦	

પ્રમાણે આગળ પણ કરતાં જવું. પછી તે અંકોનો સરવાળો લેવો.

૪. ગુણકમાં વચમાં મીડું હોય ત્યારે ગુણાકારમાં તેનું સ્થાન ખાલી મૂકવા વિષે.

૨૧૪		૨૧૪
૧૦૫		૧૦૫
૧૦૭૦	અથવા.	૧૦૭૦
૦૦૦		૨૧૪
૨૧૪		૨૨૪૭૦
૨૨૪૭૦		

ગુણકમાં વચ્ચે મીડું હોય, ત્યારે આમાં બતાવ્યા મુજબ તેનાં મીડાં મૂકીએ અગર કાઢી નાંખીએ તોપણ હરકત આવતી નથી. માટે ગુણકમાં વચ્ચે મીડાં હોય ત્યારે ગુણાકારમાં કાંઈ મીડાં મૂકવાની જરૂર નથી. પણ તેમાં તેનો આંકડો કપાય છે, તેનો કાપવોજ.

૫. ગુણાકારમાં આંકડો કાપવાની બીજી સમજણ. જેમ, $૨૩૪ \times ૧૨૮ =$ શું ?

૨૩૪	આમાં ૮ એકમે ગુણવાથી બધા એકમ આવેછે; અને જે
૧૨૮	દશકે ગુણવાથી બધા દશક આવે, માટે જે દશકે ગુણતાં
૧૮૭૨	૪૬૮ દશક આવ્યા, તેનો પહેલો અંક ૮ છે તેને ૧૭ દશક
૪૬૮	નીચે માંડવા જોઈએ. નહિતો વિગતિય સંખ્યા થઈ
૨૩૪	જાય; અને શતકે ગુણવાથી શતક આવ્યા, તેથી તેને શત-
૨૯૯૫૨	ક નીચે માંડવા જોઈએ. માટે ગુણાકારમાં ગુણકનો અંક

જે જાતનો હોય, તે જાતનો ગુણાકાર આવે; તેને સમ્પતિય સ્થાનમાં મૂકવાથી સરવાળો થાય, તેથી એક એક સ્થાન કાપતાં જવું.

આટલાં પગથીયાં પાકાં થયા પછી રીત કઢાવવી. દરેક પગથીયું દાખલા લખાવી લખાવીને પાકું કરવું જોઈએ. રીત કઢાવવા એક દાખલો લેવો. જેમ ૩૨૪×૧૬૨. આ દાખલો કરવા સાર રકમે શીરીતે માંડવી? ગુણ્ય નીચે ગુણક. કેવી રીતે? એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક, સો નીચે સો આવે એવી રીતે. પછી કયા અંકથી ગુણાકાર શરૂ કરવો? એકમથી. ગુણાકાર જુદો જણાવા શું કરવું? આડી લીટી વચ્ચેમાં દોરવી. એકમે ગુણ્યા પછી દશકનો ગુણાકાર ક્યાં મૂકવો? એક અંક કાપીને. શતકનો? વળી એક અંક કાપીને. પછી શું કરવું? બધા અંકડાનો સરવાળો.

૬. રીત:—એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક, સો નીચે સો આવે, એવી રીતે ગુણ્ય નીચે ગુણક માંડવા; પછી આડી લીટી દોરી ગુણકના એકમે ગુણી જે આવે તે લીટી નીચે મૂકવા, તેની નીચે દશક, સો, ઈન્નો ગુણાકાર એક એક અંક કાપીને મૂકતાં જવું. બધા અંકે ગુણી રહ્યા પછી તેનો સરવાળો કરવો.

ભાગાકાર.

૧. વ્યાખ્યા:—પાટીયામાં ૬ લખી પૂછીએ કે શું લખ્યું છે? ૬. તેમાંથી ૨ બાદ કરાવો? કેટલા રહ્યા? ૪. તમે ૪ માંથી ૨ બાદ કરાવો? ૨. તમે ૨ માંથી ૨ બાદ કરાવો? ૦. ત્યારે ૬ માંથી ૨ કેટલીવાર બાદ જાય છે. ત્રણ વખત. તમે લખોટાંયંત્રમાંથી ૬ લખોટા કાઢો? તમે તેમાંથી બમે લખોટાની હારો કરો? કેટલી થઈ? ૩. (પાટીયામાં બતાવીને) ૬ માંથી ૨ કેટલીવાર બાદ જાય છે? ૩ વાર. આટલું બધું લાંબું ગણવાને બદલે આપણે કયા પાડાનો પાક લઈએ તો ઝટ ગણાય? દુના. તમે પાક લઈ બતાવો? ત્રણ દુ છ. માટે ૬ માં ૨ કેટલી વાર? ત્રણ વાર. આ પ્રમાણે ૧૦ માં ૨, ૧૨ માં ૩, ૨૦ માં ૪, ૩૨ માં ૮, ૫૪ માં ૯ કેટલીવાર રહેલા છે તે પાટીયામાં બાદબાકી રીતે ગણાવવું, લખોટાંયંત્ર વડે ખાત્રી કરાવવી. અને કયા પાડા વડે ઝટ કહી શકાય, તે સમજાવ્યા પછી કહેવું કે બાદબાકી કરવાની ટૂંકી રીતને ભાગાકાર કહે છે. શું કહે છે? શાને કહે છે? ભાગાકારની જોડણી કરો? પછી સંયોજત

જવાબ લેતાં જવું, ને પાટીયામાં લખતાં જવું કે આદ્યાકીની દૂકી રીતને ભાગાકાર કહેછે. (વ્યાખ્યા પાટી કરાવવી). સરવાળાની દૂકી રીતને ગુણાકાર કહેછે, તે વાત યાદ દેવડાવવી.

૨. મનોયત્ન (આંકના ઉપયોગ વડે):—૭૨માં ૧૨ કેટલી વારછે ? ૬ વાર. કેમ ? આર છક બોતેર. ૧૪૪ માં ૧૮, ૯૬માં ૧૬, ૨૦૦માં ૨૫, ૩૨૪માં ૩૬, કેટલી વાર છે તે ઝટ આવડે ત્યાંમુઠી આ મનોયત્ન ચલાવવાં. ૨૯માં આર કેટલી વારછે ? ૭ વાર. ૭ વાર લખ્યે તો કેટલા થાય ? ૨૮. માટે બાકી કેટલા વધે ? ૧. હવે આ ભતના પશુ દાખલા આંકના ઉપયોગ વડે પૂછવા.

૩. ભાગ્યાનું ચિન્હ:—૩૨ને ૮ એ ભાગો ? આટલું બધું લાંબું લખવાને બદલે ન્યા પ્રમાણે આડી લીટીની ઉપર નીચે ટપકાં કર્યાં હોય, તેને ભાગ્યાનું ચિન્હ કહેછે તે બે રકમોની વચ્ચે કરવાથી પહેલીને બીજીએ ભાગ્યાનું સમગ્રાય. જેમ $૩૨ \div ૮ = ૪$.

૪. ભાજ્ય, ભાજક, ભાગાકાર, ને શેષ વિષે:—૩૩ રૂપિયા $\div ૭ =$ શું ? ૪ રૂપિયા આવે, ને ૫ રૂપિયા વધે. જે રકમને ભાગવાના હોય તેને ભાજ્ય કહેછે. શું કહેછે ? અહીં ભાજ્ય કેટલાછે ? ૩૩ રૂ. ભાજ્યને જે રકમવડે ભાગવા હોય તેને ભાજક કહેછે. શું કહેછે ? અહીં ભાજક કેટલાછે ? ૭. જવાબ આવે તે ભાગાકાર. શાને ભાગાકાર કહેછે ? ભાજ્યને ભાજકે ભાગતાં વધે તેને શેષ કહેછે. આ દાખલામાં શેષ કેટલાછે ? ૫ રૂ. ભાગાકાર ? ૪ રૂ. બીજા દાખલા લઈ પાકું કરાવવું. (જોડણી લેવી).

૫. ભાજ્યને એકમે ભાગતાં શીખવવા વિષે.

અ. (પાસે બતાવ્યા મુજબ પાટીયાપર ગણુ- $૨૮ \div ૪ = ૭$ જવાબ.

વવું). $૨૮ \div ૪ =$ કેટલા ? ૭. તમે ૨૮ ના બે ભા- અથવા

ગ પાડો ? ૨૦ ને ૮. તમે ૨૦ને ૪એ ભગાવો ? $૨૦ \div ૪ = ૫$

૫. તમે ૮ ને ૪એ ભગાવો ? ૨. $૫ + ૨ =$ કેટ- $૮ \div ૪ = ૨$

લા ? ૭. ૨૮ ને ૪એ ભાગતાં કેટલી આવતા $૫ + ૨ = ૭$ જવાબ.

હતા ? ૭. ને ૨૮ના ભાગ પાટી તેને ૪એ ભાગી ભાગાકારનો સરવાળો કરતાં પશુ...૭. આવી ભતના કેટલાક દાખલા લીધા આદ્ય પૂછવું કે ભાજ્યને ભાજકે ભાગીએ તે શાની બરાબર થાયછે ? ભાજ્યના ભાગોને ભાજકે ભાગી ભાગાકારનો સરવાળો લઈએ તેની બરાબર સંવૃત જવાબ લેતાં જવું ને પાટીયામાં વ્યાખ્યા લખવી કે ભાજ્યને ભાજકે ભાગીએ તે તેના ભાગોને ભાજકે ભાગી ભાગાકારનો સરવાળો લઈએ તેની બરાબર થાયછે.

બ. $૮૮૪ \div ૪ =$ શું ? આંકના પાઠથી મોંએ ગણી શકશો ? ના. આસો ભાગ પાટીને તો ગણાવો — $૮૦૦ \div ૪ = ૨૦૦$, $૮૦ \div ૪ = ૨૦$, $૪ \div ૪ = ૧$

માટે $૨૦૦+૨૦+૧=૨૨૧$ જવાબ.

ધ્યાન રાખો, ભાજ્યના ભાગ પાડ્યા સિવાય ગણવાની રીત બનાવું. ભાજક ને ભાગાકાર જદા સમજવા સારૂ ભાજ્યની ડાબી બાજુએ અળાયો કરી ભાજક લખીએ છીએ, ને જમણી બાજુએ અળાયો કરી ભાગાકાર લખીએ છીએ.

સો દશક એકમ. સો. દશક. એકમ.
૪) ૮ ૮ ૪ (૨ ૨ ૧ જવાબ.

$$\begin{array}{r} ૮ \\ ૦૮ \text{ દશક} \\ ૮ \\ \hline ૦૪ \text{ એકમ} \\ ૪ \\ \hline ૦ \end{array}$$

આમાં પ્રથમ ૮ સોમાંથી ચાર ભાગ કર્યા તો ૨ સો આવ્યા, તેને સોને ઠેકાણે મૂક્યા. (વળી સમજણ પડે માટે માથે સો નામ લખ્યું). પછી ૮ દશકને ગારે ભાગ્યા તો ૨ દશક આવ્યા, તેને દશકને ઠેકાણે મૂક્યા, ને ૪ એકમ ને ચારે ભાગ્યા તો ૧ એકમ આવ્યો, તેથી જવાબ ૨૨૧.

વળી કહેવું કે પહેલી રીતે કરવામાં નાલક ગીડાં મૂકવાં પડેછે, તેથી જગા ને વખત રોકાયછે માટે આ પ્રમાણેજ કરીએ છીએ. (હજી સૂધી કોઈ પણ અંકમાંથી શેષ ન વધે એવા દાખલા લેવા).

$૬૨૪÷૨$, $૮૪૮÷૪$. $૫૫૫÷૫$ વગેરે દાખલા કરાવવા.

ક, શેષ ઉપર આંકડો ચડાવવા વિષે:— $૫૨૪÷૨=શું?$

સો. દ. એ. સો. દ. એ. સો. દ. એ. સો. દ. એ.
૨) ૫ ૨ ૪ (૨ ૬ ૨ અથવા ૨) ૫ ૨ ૪ (૨ ૬ ૨
૪
૧ સો.

$$\begin{array}{r} \times ૧૦ \\ ૧૦ \text{ દશક.} \\ ૨ \\ \hline ૧૨ \text{ દશક.} \\ ૧૨ \\ \hline ૦૦૪ \text{ એકમ.} \\ ૪ \\ \hline ૦ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ૪ \\ ૧૨ \text{ દશક.} \\ ૧૨ \\ \hline ૦૦૪ \text{ એકમ.} \\ ૪ \\ \hline ૦ \end{array}$$

આ દાખલો સમજાવતી વખતે કેટલા સો છે? ૫. તેમાંથી ૨ કેટલીવાર જશે ? બસોવાર એને સોને ઠેકાણે મૂક્યા. બાકી ૧સો વધ્યા. તેમાંથી બે સો-વાર બાદ જશે ? ના. જ્યારે એમ થાય ત્યારે તેનાથી હલકા સ્થાનમાં તે રકમને ગાણુવી. તેથી દશકમાં આણુવા સાર દશે ગુણ્યા, ને પછી ૨ દશક ઉમેર્યા, એટલે ૧૨ દશક થયા. તેમાંથી ૬ દશક નીકળ્યા, તેને દશકને ઠેકાણે મૂક્યા. ને ઉપરથી ચાર એકમ લીધા તેમાંથી બે એકમવાર ભાગ આપ્યો, તે એકમને રથગે મૂક્યાથી ૨૬૨ જવાબ આવ્યો.

આ હિસાબ આમ કરી બતાવ્યા પછી પાસે બતાવ્યા મુજબ ગણી બતાવવું કે શેષને ૧૦ ગુણી આંકડો મેળવીએ છીએ, તેને બદલે એકદમ આંકડો ચઢાવીએ તોષ ગુ કાંઈ ફેર પડતો નથી; માટે બીજી રીતે ભાગાકાર કરવો. (ધણું મનોમત આપવાં).

૬. અત્યાર સૂધી થયેલી રીત કદાવવા સાર એક દાખલો લખએ. જેમ, $૮૪૩૬ \div ૪ = ૨૧૦૯$? આ ભાગાકાર કરવા સાર બાજક ક્યાં મૂકીએ છીએ ? ડાબા હાથ તરફ અળાથો કરીને, અને ભાગાકાર ? જમણા હાથ તરફ અળાથો કરીને. પછી શું કરવું ? બાજ્યમાંથી બાજક જઈ શકે તે કાઢીને જમણા હાથ તરફ કૌપમાં મૂકવો. પછી ? ભાગાકાર ને બાજકનો ગુણાકાર કરી બાજ્યમાંથી બાદ કરવો. પછી ? શેષ પર નવો આંકડો ચઢાવી ઉપર મુજબ ભાગાકાર કરવો. બાગ ન આવે તો ? શુન્ય મૂકવું. છેલ્લો શેષ વધે તેને શું કરવું ? શેષ નીચે બાજક મૂકી ભાગાકાર પાસે મૂકી દેવો.

૬. રીત:—બાજ્યના ડાબા હાથ તરફ અળાથો કરી બાજક માંડવો, પછી બાજ્યના જમણા હાથ અળાથો કરવો, બાજ્યને બાજકે ભાગી ભાગાકાર આવે તે તેમાં લખી તેનો ને બાજકનો ગુણાકાર કરી બાજ્યમાંથી બાદ કરવો. બાકી શેષ વધે તે પર નવો આંકડો લખ ઉપર મુજબ કરવું. ભાગ ન આવે તો શુન્ય મૂકવું. છેવટે શેષ વધે તેના નીચે બાજક માંડી ભાગાકાર પાસે મૂકી દેવો.

૭. એક આંકે ભાગતાં આવડ્યા પછી બે આંકના ભાગાકાર આંકના ઉપયોગ વડે કરી શકે તેવા દાખલા શીખવવા.

અવયવ પાડી ભાગવાનું.

૧. અવયવોથી ભાગતાં શીખવવા વિષે:—બાજ્યને બાજકે સામટા ભગાવવા, પછી તેજ દાખલો બાજકના અવયવ પાડી બાજ્યને પહેલા અવયવે, પછી આવેલા જવાબને બીજા અવયવે, એમ બધા અવયવે ભગાવી રહ્યા પછી બંને રીતે જવાબ એકજ આવેછે, એમ ખાતરી કરાવી બીજી અવયવવાળી રીત પાકી કરાવવી. જેમ $૮૭૭૧ \div ૧૬ = ૫૪૮$!

૧૬)૯૭૭૬ (૬૧૧.

૯૬
૦૧૭
૧૬
૦૧૬
૧૬
૦૦

૪)૯૭૭૬

૪) ૨૪૪૪
૬૧૧

૨. પ્રથમ ભાજકના અવયવે ભાગતાં શેષ ન વધે તેવા દાખલા શીખવવા. આવા દાખલા બનાવવા માટે શિક્ષકે પ્રથમ એક જવાબ ધારી તેને જૂદા જૂદા અવયવે ગુણી ગુણાકાર ભાજ્ય, તે જૂદા જૂદા અવયવોનો ગુણાકાર ભાજક લેવાથી જેટલા દાખલા બેઘશે તેટલા ઝટ બનાવતાં આવડશે. આવા દાખલા આવડ્યા પછી અવયવે ભાગતાં શેષ વધે તેવા દાખલા લેવા. પણ શરૂઆતમાં બેજ અવયવ આવે એવા દાખલા ચલાવવા. વધારે અવયવ લેવાથી કુલ શેષ કેટલા વધશે તે કદાવતાં મુશ્કેલ પડશે. પહેલા અવયવે ભાગતાં જવાબ આવે તેનું નામ અવયવ પ્રમાણે ૬, તરી, ચોક પંચાં, છકડાં, સતાં ૬૦ પાડવાથી કુલ શેષ ગણતાં સુગમ પડશે. જેમ $૯૪૯ + ૪૮ = ૯૯૭$? આમાં ૪૮ ના અવયવ ૬ X ૮ લીધા.

૬)૯૪૯

૮)૧૫૮-૧ આ ૧૫૮ છકડાં આવ્યાં ને ૧ એકમ વધ્યો.

૧૯-૬ આ ૪૮ જેવડા ૧૯ ભાગ આવ્યા અને ૬ છકડાં વધ્યાં. એટલે ૯૪૯ ને ૪૮ એ ભાગતાં ૧૯ ભાગાકાર આવ્યો, અને ૬ છકડાં + ૧ = ૩૭ શેષ વધ્યા.

૩. ભાજક ઉપર મીડાં હોય તેવા ભાગાકાર:-

અ. ભાજ્યને દશે ભાગતાં છેટલો એકમ શેષ રહે, ને બાકીના અંક જેટલો ભાગાકાર આવે:- $૧૫ \div ૧૦ = ૧$ ને ૫ શેષ, $૩૨ \div ૧૦ = ૩$ ને ૨ શેષ, $૧૫૪ \div ૧૦ = ૧૫$ ને ૪ શેષ, $૩૨૫ \div ૧૦ = ૩૨$ ને ૫ શેષ આ જવા દાખલા પાટીયાપર રાખી તેપર નિશાળાઆઓની નજર કરાવી પૂછીએ કે દરેક દાખલામાં કયો કયો આંકડો શેષ વધે છે તે જુઓ, અને ભાજ્યમાં તો ૫૨૮ છેવટનો આંકડો તેજ છે, ને ભાજ્યના બાકીના અંક જેટલો ભાગ આવ્યો છે. તેથી દશે ભાગતાં છેવટનો અંક શેષ રહે ને બાકીના અંક ભાગાકાર થાય. માટે દશે ભાગવા હોય તો ટૂંકી રીતે ભાગાકાર કરવા. છેટલો આંકડો કાપી તેને શેષમાં મૂકવો, ને બાકીના આંકડા ભાગાકારમાં મૂકવા.

વ. ભાજ્યને સોએ ભાગતાં છેલ્લા બે અંક શેષ રહે, ને બાકીના અંક જેટલો ભાગાકાર આવે:— $૪૧૫+૧૦૦=૪$ ને ૧૫ શેષ, $૬૨૫+૧૦૦=૬$ ને ૨૫ શેષ, $૪૮૩૨+૧૦૦=૪૮$ ને ૩૨ શેષ. આ દાખલા પરથી તેમને પૂછીએ કે જુઓ આ હિસાબોમાં શેષ કયા વધેછે, ને ભાજ્યમાં તેની બરાબરના આંકડા કયા છે? એ પ્રમાણે ત્રણે દાખલામાંથી કઢાવવું. ત્યારે હરકાઈ રકમને સોએ ભાગતાં કેટલા શેષ વધે? છેલ્લા બે અંક, ને બાકીના જેટલા...ભાગાકાર આવે. માટે છેલ્લા બે અંક શેષમાં મૂકવા, ને બાકીના ભાગાકારમાં મૂકવા.

કા. $૧૦૪ \div ૫૦ = ૨$? અહીં ૫૦ના અવયવ ૧૦ x ૫ છે માટે.


$$\begin{array}{r} ૧૦) ૧૦૪ \quad ૫૧૦) ૧૦૧૪ \\ ૫) ૧૦-૪ \quad ૨-૦ \\ \hline ૨-૦ \end{array}$$

જનિ રીતે ભાગાકાર ૨ ને શેષ ૪ રહેછે. પણ બીજી રીતે ભાજ્યમાંથી છેલ્લા આંકડાને કાપી બાકીના અંકને મીડાં વગરના ભાજકે ભાગતાં ટૂંકી રીતે થાય છે. માટે તેમ કરતાં શીખવવું, તેમજ—

$$\begin{array}{r} ૪૧૦૦) ૧૨૧૭૮ \quad ૬૧૦૦) ૧૫૧૪૯ \\ ૩-૦ \quad ૨-૩ \end{array}$$

બીજા દાખલાનો જવાબ કેટલા આવે તે સમજાવવા માટે કહીએ કે પ્રથમ ૧૫૪૯ને સોએ ભાગતાં ૧૫ સૈકાંને ૪૯ શેષ રહ્યા, હવે ૧૫ સૈકાંને ૬એ ભાગતાં ૨ ને શેષમાં ૩ સૈકાં રહ્યાં માટે જવાબ ૨ ને શેષ ૩ સૈકાં+૪૯ = ૩૪૯. આવા દાખલા ઘણા સમજાવી નીચેની રીત કઢાવવી.

રીત:—ભાજકમાં ઉપર જેટલાં મીડાં હોય, તેટલા અંક ભાજ્યમાં જમણી તરફથી કાપી નાંખવા; બાકીના ભાજ્યને મીડા વગરના ભાજકે ભાગવા, શેષમાં ભાજ્યના કાપી નાંખેલા અંક ચઢાવવા.

 અત્યાર સુધી જે દાખલા લખાવવા, તેમાં ભાજક એવો લેવો કે આંકના પાડાવડે ઝડ ભાગ ચલાવી શકે.

મોટી રકમોના ભાગાકાર.

મોટા ભાગાકારની રીત નાના ભાગાકારના જેવી જ છે. ફક્ત તેમાં કેટલા વખતનો ભાગ ચાલશે, એ કાઢવું વિદ્યાર્થીને શરૂઆતમાં મુશ્કેલ લાગેછે; માટે શિક્ષકે આ વિષયમાં દાખલા પાંચરીયંધ લેવામાં ખાસ ધ્યાન આપવું. પાછળ બતાવ્યા પ્રમાણે પ્રથમ એક અંક, પછી બે અંક તેમાં પ્રથમ આંકના પાડાના ઉપયોગવડે ભાગી શકે તેવા, પછી ત્રણ અંકના ભાજકવાળા એમ ચડતા ચડતા

ડતા સેવા: મોટા ભાગાકારમાં અનભાયશનો ભાગ કાઢવામાં નીચેની બાબતો-
પર ધ્યાન આપવું.

૧. બાજકમાં જેટલા અંક હોય તેટલા અંક બાજ્યની ડાબી બાજુ-
એથી લેઈ તેના માથે ૧ આવી નિશાની કરાવવી, પછી જો બાજ્ય બાજક
કરતાં ઓછો જણાય તો એક અંક વધારે લેઈ તેના પર નિશાની કરાવવી.

૨. અનભાયશનો ભાગ ચકાવવા માટે બાજકનો ૧ અથવા ૨ (જો
માડનો ઉપયોગ થઈ શકે તો) અંક રાખી ગાંડીના કાઠી નાખ્યા ધારી તેટ-
લાજ અંક બાજ્યના રાખેલા અંકમાંથી ઓછા કરી કેટલા વખતનો ભાગ
ચાલશે તેનો વિચાર કરવો. અનભાયશના ભાગાકારે બાજકને ગુણુવ, જો
ગુણાકાર બાજ્ય કરતાં વધી જાય, તો એક ઓછા વખતનો ભાગ ચકાવવો;
એથી પણ જો વધી જાય તો એક ઘટાડવો. આ પ્રમાણે કરવાથી ખરો ભા-
ગાકાર નક્કી થશે.

૩. હમેશાં શેષ બાજક કરતાં ઓછોજ વધવો જોઈએ; ખરાબર પણ
ન વધે, તેમ થાય તો ૧ વખત વળતી વધારે ભાગ ચાલે; અને કોઈ વખત ૬
કરતાં વધારેનો ભાગ ન ચાલે.

૨૬૭૫૮૩ ÷ ૫૩૭ આ દાખલો કરવા સારું—

૧૧૧૧

૫૩૭) ૨૬૭૫૮૩ (૪૯૮ ^{૧૫૭}/_{૧૩૩} જવાબ.

૨૧૪૮
૦૫૨૭૮
૪૮૩૩
૦૪૪૫૩
૪૨૮૬
૦૧૫૭

પ્રથમ બાજકના ત્રણ અંક છે, તે પ્રમાણે બાજ્યમાંથી ડાબી બા-
જુએથી ત્રણ અંક લઈ નિશાની કરી; પછી જોયું તો બાજક કરતાં બાજ્ય
ઓછો માત્રમ પડ્યો, માટે બાજ્યનો ચોથો અંક લઈ નિશાની કરી. હવે
૨૬૭૫નાં ૫૩૭એ ભાગતાં અનભાયશનો ભાગ કેટલા વખતનો ચાલશે, તે
જાણવા માટે બાજ્ય બાજકમાંથી ઉપરના બંને અંક કાઢી ગાંખતાં ૨૬ ને ૫એ
ભાગતાં ૫ વખતનો ભાગ ચાલશે, માટે ૫૩૭ને ૫ એ ગુણુતાં ૨૬૮૫ થશે.
તેથી તે બાજ્યકરતાં વધી જશે, માટે ૫ થી ૧ ઓછો એટલે ૪ નો ભાગ
ચલાવી ભાગાકારમાં મૂકી બાજકને ગુણુ ગુણાકાર ૨૧૪૮ આવ્યો તે બાદ કરતાં
૫૨૭-શેષ રહ્યા, તેપર બાજ્યમાંથી ૮ લઈ ચડાવ્યો ને તેને માથે બાજ્યમાં
નિશાની કરી. હવે ૫૨૭૮ ને ૫૩૭એ ભાગતાં બંનેમાંથી બંને અંક ઓછા

કરતાં પરને ૫ એ ભાગતાં ૧૦ વખતનો ભાગ ચાલેછે; પણ ૧૦નો ભાગ ન ચાલે, માટે ૯ વખતનો ભાગ ચલાવી ભાગાકારમાં ૪ ઉપર મૂકી ભાજકને ગુણી ૪૮૩૩ આવ્યો, તે બાદ કરતાં ૪૪૫ રહ્યા, તે પર ભાજ્ય-માંથી ૮ પડાનો અંક ૩ લઈ ચડાવી તેને મથે ભાજ્યમાં નિશાની કરી હવે ૪૪૫૩ ને ૫૩૭ બંનેમાંથી બધે અંક કાઢી ૪૪ને ૫એ ભાગતાં ૮ વખતનો ભાગ ચાલ્યો, તે ભાગાકારમાં ૯ ઉપર મૂકી ભાજકને ગુણી ગુણા-કાર ૪૨૯૬ આવ્યો, તે બાદ કરતાં શેષ ૧૫૭ રહ્યા, તે ભાગાકારમાં મૂકી તે નીચે આડી લીટી દોરી નીચે ભાજક માંડતાં જવાબ ૪૯૮૨૫૭ આવ્યો.

ચાર સાદી રીતોના સહેલા દાખલા ખીજા ધોરણમાં છે, તે પૂર્વે કયાં પછી એકદમ ત્રીજું ધોરણ શરૂ કરવું નહિ, પણ ચારે રીતોનું યુક્ત રાવર્તન કરી જવું ને મોટા મોટા હિસાબ શીખવવા નવા લાલસંકર કૃત અંકગણિતમાં પણ તેમ કરવા ફરમાવેલું છે. એક બે માસ ચાર રીતો પાકી કરાવ્યા પછી ત્રીજું ધોરણ શરૂ કરવું. એ ધોરણમાં વિવિધ ને આણુપાણુનાં અપૂર્ણાંક શીખવવાનાં છે, માટે એ વિષય શરૂ કરવા પહેલાં પ્રથમ અપૂર્ણાંક એટલે શું તેની ટૂંક સમજ પાડવી. આ વિષયનું વિશેષ જ્ઞાન પછી આથી ધોરણમાં ચલાવવું.

સંખ્યા વિષે વિશેષ વિચાર.

આપણી સંખ્યામાં એકમ, દશક, ને શતકના અંકો એકેક છે, ને હજાર, લાખ, અને કરોડના બધે અંકો છે; પણ સંખ્યા લખાવવામાં તે કરતાં વધારે અંક લખાવે, તેવી સંખ્યા લખવાની રીત—દશકની સંખ્યા પર ૧, શતકની સંખ્યા પર ૨, હજારની સંખ્યા પર ૩ લાખની સંખ્યા પર ૫, અને કરોડની સંખ્યા પર ૭ મીડાં મૂકી સરવાળા કરેથી જવાબ આવશે. જેમ, ૧૧૫ લાખ, ૧૧૫ સો, તે ૧૧૫ બરાબર માંડી બતાવો?

૧૧૫૦૦૦૦૦ .

૧૧૫૦૦ .

૧૧૫

૧૧૫૧૧૬૧૫ જવાબ.

ચાર સાદી રીતો વિષે વિશેષ વિચાર.

(૧) સરવાળામાંથી તેમાંની આપેલી રકમોનો સરવાળો બાદ કરેથી બાકીની રકમ નીકળે.

(૨) બાધાંક+બાદબાકી=અધિકાંક, અધિકાંક-બાદબાકી=બાધાંક.

(૩) બે રકમોનો સરવાળો અને તેજ બે રકમની બાદબાકી આપે; તે

સરવાળામાં બાદબાકી ઉમેરી એએ ભાગવાથી એમાંની મોટી રકમ આવશે, તે સરવાળામાંથી બાદ કરેથી નાની રકમ આવશે. અથવા સરવાળામાંથી બાદબાકી બાદ કરી એએ ભાગવાથી નાની રકમ આવશે, તે સરવાળામાંથી બાદ કરેથી મોટી રકમ આવશે.

(૪) ગુણાકાર+ગુણક=ગુણ્ય, ગુણાકાર+ગુણ્ય=ગુણક.

(૫) (ભાગાકાર×ભાજક)+શેષ=ભાજ્ય, (ભાજ્ય-શેષ) ÷ ભાગાકાર=ભાજક.

ઉપરના નિયમો શિક્ષકે દાખલાઓપરથી કઢાવવા.

અપૂર્ણાંક.

આ વિષય શીખવતી વખતે લીંબુ, કાગળ કે પાટીયાપર આકૃતિ કે લીટીના સરખા ભાગો પાડી શિક્ષકેજોકરતે પ્રત્યક્ષ બતાવી જ્ઞાન આપવું. તેથી પાઠ રસક થશે. તે જ્ઞાન પાકું મળશે.

૧. ભાજક વધે તેમ ભાગાકાર થોડો આવેછે. ઉદાહરણ:—

૮ કાગળનો બીજો ભાગ કેટલો? જવાબ. ૪ કાગળ.

૮ કાગળનો ત્રીજો ભાગ કેટલો? જવાબ. ૨ કાગળ.

૮ કાગળનો આઠમો ભાગ કેટલો? જવાબ. ૧ કાગળ.

પછી ૧ કાગળ હાથમાં રાખીને તેના એ સરખા ભાગ કરી જુઓ. આ કેટલા ભાગ થયા? એ. પછી તે એ ભાગોના બધે સરખા ભાગ કરીને, હવે જુઓ કેટલા ભાગ થયા? ૪. એ ચાર ભાગોના બધે સરખા ભાગ કરીને, હવે જુઓ કેટલા ભાગ થયા? ૮. એમ જેમ જેમ ભાગ વધારતા જમણું તેમ કાગળ વધતો જશે? ના. તેતો નાનો નાનો થતો જશે. બરાબર. ટેબલપર કડકાઓ પાસે પાસે ગોઠવી પ્રદર્શન કરાવીને જુઓ આ બીજો ભાગ, ભાગ પાડી જુઓ આ ત્રીજો ભાગ, પછી ભાગ પાડી જુઓ આ આઠમો ભાગ. બીજું ઉદાહરણ. જુઓ આ લીંબુએ તેના એ ભાગ સરખા ભાગ કર્યા તો તે એકેક ભાગ લીંબુથી મોટો હોય? ના. તેતો નાનો. તેમ ચાર સરખા ભાગ કરીએ તો તે...વધુ નાનો. ત્યારે હરકોઈ આખી વસ્તુનો ભાગ કરીએ, તો તે વસ્તુથી નાનો થાય કે મોટો? નાનો થાય સાહેબ. પાટીયાપર લીટી કે આકૃતિ પાડી તેના એ, ચાર, છ સરખા ભાગ પાડી બતાવના.

હવે ઉપરનો પહેલો દાખલો લખીને—આ ૮ કાગળનો બીજો ભાગ? ૪ કાગળ. ત્રીજો ભાગ? એ કાગળ. અને આઠમો ભાગ? ૧ કાગળ. તે તો આખા કાગળ છે. પણ આ એક કાગળના સરખા ભાગ કરીએ છીએ, ત્યારે તો તે આખો કાગળ થતો નથી. તેમ ૧ લીંબુના સરખા ભાગ કરીએ છીએ, તો પણ તેમ થાય છે, ને એક લીટીના સરખા ભાગ કરીએ તો પણ તેમ થાય છે. માટે આખી અને ભાગ બતાવનારી સંખ્યાનું આપણે નામ પાડીએ.

૨. પૂર્ણાંક:—આખી સંખ્યાને પૂર્ણાંક કહેછે. સર્વોક્ત જવાબ લેવો ને જોડણી કરાવવી. પછી એ શબ્દ પાટીયાપર લખવો, ને તેના ભાગ (પૂર્ણ=પૂરો, આખો + અંક=આંકડો) પાડી અર્થ સમજાવવો. પૂર્ણાંક સંખ્યાના દાખલા વસ્તુ સાથે લેવા. જેમ ૨ કાગળ બતાવીને—આ કેટલા કાગળ છે? ૨. એ કેવી સંખ્યા કહેવાય? પૂર્ણાંક. આ કેટલી રસેટો છે? ૪. એ પણ...પૂર્ણાંક. એવા બીજા દાખલા લેવા.

૩. અપૂર્ણાંક:—આખી સંખ્યાને શું કહેછે? પૂર્ણાંક. પણ આખી વસ્તુના સરખા ભાગ કરીએ તો તે વસ્તુ આખી રહે? ના. ભાગ ઓળખાવનારી સંખ્યા પૂર્ણાંક કહેવાય? ના. સાંભળો—ભાગ ઓળખાવનારી સંખ્યાને અપૂર્ણાંક કહેછે. સર્વોક્ત જવાબ લેવો ને જોડણી કરાવવી. પછી એ શબ્દ પાટીયાપર લખવો, ને તેના ભાગ (અ=નહિ + પૂર્ણ=પૂરો + અંક=આંકડો) પાડી અર્થ સમજાવવો. આખા કાગળનો ૮મો ભાગ બતાવીને—આ કેવડો કાગળ છે? આખાનો આઠમો ભાગ. એ કેવી સંખ્યા કહેવાય? અપૂર્ણાંક. તેજ પ્રમાણે લીંબુના પાંચ સરખા ભાગ કરીને તેમાંથી એક લઇએ તો...અપૂર્ણાંક, બે લઈએ તો...અપૂર્ણાંક, બે ત્રણ લઈએ તો...અપૂર્ણાંક, ચાર લઈએ તો...અપૂર્ણાંક, ને પાંચ લઈએ તો...પૂર્ણાંક. કેમકે આખું થશે. એમ ઘણા દાખલાથી પૂર્ણાંક ને અપૂર્ણાંકનો ભેદ સમજાવવો.

૪. અપૂર્ણાંક લખવાની રીતિ:—એક લીંબુ, કાગળ કે આકૃતિના ત્રણ સરખા ભાગ પાડીને જુઓ આ કેટલા ભાગ થયા? ત્રણ. તેમાંથી એક ભાગ લઇને—કેટલા લીધા?

--	--	--

 એક ભાગ. કેટલા ભાગમાંથી? ત્રણ ભાગમાંથી. ત્યારે એ કેટલા ભાગમાંથી કેટલા ભાગ લીધા કહેવાય? ત્રણ ભાગમાંથી એક ભાગ. (આટલું પાટીયાપર લખવું).

તેજ પ્રમાણે ૪ સરખા ભાગ કરીને પૂછીએ આ કેટલા ભાગ થયાછે? ચાર. તેમાંનો એક ભાગ લઇ પૂછીએ, હવે કેટલા લીધા?

--	--	--	--

 એક. ત્યારે કેટલા ભાગમાંથી કેટલા લીધા? ચાર ભાગમાંથી એક.

તેજ પ્રમાણે પાંચ સરખા ભાગ કરીને તેમાંથી ૧ ભાગ લઇને ઉપર પ્રમાણે પૂછી કઢાવીએ કે પાંચ ભાગમાંનો એક ભાગ.

--	--	--	--	--

હજી સૂધી એક એક ભાગ લીધો હતો, પણ હવે ઉપરનીજ આકૃતિમાંથી બધે ભાગ લઇને તેમની પાસેથી ઉપર પ્રમાણે પ્રશ્નો પૂછીને જવાબ કઢાવવા કે:—ત્રણ ભાગમાંનો બે ભાગ, ચાર ભાગમાંનો બે ભાગ, પાંચ ભાગમાંનો બે ભાગ,

આવી રીતે લખવાથી જગા વધારે રોકાયછે, માટે જેમ પૂર્ણાંક સંખ્યા લખવાની રીત છે, તેમ અપૂર્ણાંક સંખ્યા લખવાની રીત છે. તે એવી રીતે કે જેટલા સરખા ભાગ લીધા હોય તે પ્રથમ લખવા, તે નીચે આડી લીટી દારી તેની નીચે જેટલા સરખા ભાગ કર્યા હોય તે લખવા. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવી પ્રથમ પ્રશ્નો વડે પૂછી પોતે પાઠીયામાં નોંધેલાં એક બે અપૂર્ણાંક લખી બતાવવાં, પછી છોકરાં પાસેજ લખાવવાં).

ત્રણ સરખા ભાગમાંનો એક ભાગ = $\frac{1}{3}$

ચાર સરખા ભાગમાંનો એક ભાગ = $\frac{1}{4}$

પાંચ સરખા ભાગમાંનો એક ભાગ = $\frac{1}{5}$

ત્રણ સરખા ભાગમાંના બે ભાગ = $\frac{2}{3}$

ચાર સરખા ભાગમાંના બે ભાગ = $\frac{2}{4}$

પાંચ સરખા ભાગમાંના બે ભાગ = $\frac{2}{5}$

૫. મનોયત્ન:—૨૪ સરખા ભાગમાંના ૫ ભાગ, ૧૮ સરખા ભાગમાંના ૧૧ ભાગ કેમ લખાય? ૪૦.

૬. અપૂર્ણાંક બોલવાની રીતિ:— $\frac{1}{3}$ મોઢે બોલવો હોય, ત્યારે ત્રણ સરખા ભાગમાંનો એક ભાગ એમ બોલતાં પણ ઘણું લંબાણ ચાયછે. માટે ઉપલો આંકડો પહેલો બોલવો, ને પછી નીચેના આંકડામાં અંશ શબ્દ વધારી બોલવું. તેથી ત્રણ + અંશ = ત્રણાંશ, ચાર + અંશ = ચારાંશ, પાંચ + અંશ = પાંચાંશ. માટે પહેલો દાખલો એક ત્રણાંશ, બીજો એક ચારાંશ, ત્રીજો એક પાંચાંશ, ચોથો બે ત્રણાંશ, પાંચમો બે ચારાંશ, છઠો બે પાંચાંશ. આમ ઘણાં ઉદાહરણ લખાવવાં ને બોલાવવાં.

ઉપર પ્રમાણે લખતાં વાંચતાં આવડ્યા પછી તેમને કહેવું, કે અંકગણિતમાં કરેલા સરખા ભાગ બોલવાને રથીલ સૂઝી ગૂજરાતી નામ ન બોલતાં સંસ્કૃત નામ બોલેછે માટે તેમ બોલવું. સાંભળો ધ્યાન આપો હું તમને તે શીખવુંછું. એમ કહી બે અંશ = દ્વિતીયાંશ, ત્રણાંશ = તૃતીયાંશ, ચારાંશ = ચતુર્થાંશ, પાંચાંશ = પંચમાંશ, છ અંશ = ષષ્ઠાંશ, સાતમાંશ = સપ્તમાંશ, આઠાંશ = અષ્ટમાંશ, ને નવાંશ = નવમાંશ. આ ઉચ્ચારો શુદ્ધ બોલવાપર ધ્યાન આપવું. જેડણી પણ પૂછવી.

૭. અંશ ને છેદ:— $\frac{1}{4}$ પાઠીયાપર લખીને વાંચો? સાત ચોવીશાંશ. એમાં કેટલા સરખા ભાગ કર્યાછે? ૨૪. કેટલા લીધાછે? ૭. જેટલા ભાગ લીધા હોય તેને અંશ કહેછે. આમાં અંશ કેટલા? ૭. જેટલા સરખા ભાગ કર્યા હોય તેને છેદ કહેછે. અહીં કેટલા છેદ છે? ૨૪. (વ્યાખ્યા માઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી ને બીજાં ઉદાહરણો લેઈ તેમાં અંશ છેદ બોળાવવા).

૮. અપૂર્ણાંક સાથે પૂર્ણાંક બોલવાની રીતિ:—૫ આખાં લીંબુ-
ને એક લીંબુના સરખા ત્રણ ભાગમાંના બે ભાગ લઈએ, તો એમાં પ્રથમ
આખી સંખ્યા સાથે પૂર્ણાંક શબ્દ બોલીને અપૂર્ણાંક બોલાયછે; માટે પાંચ
પૂર્ણાંક ભેતૃતીયાંશ. આ પ્રમાણે ગમે તે કેકાણે પૂર્ણાંક પછી અપૂર્ણાંક બોલાયછે.

૯. પૂર્ણાંક સાથે અપૂર્ણાંક લખવાની રીતિ:—પહેલા પૂર્ણાંક
લખી તેની જમણી બાજુએ અપૂર્ણાંક લખાય છે. જેમ ૩ $\frac{૫}{૮}$ ઈ.

વિવિધ અપૂર્ણાંક.

એક આનો એ રૂપિયાનો કેટલામો ભાગછે? સોળમો. ત્યારે પાંચ
આના એ રૂપિયાના કેટલા ભાગમાંથી કેટલા ભાગ લીધા કહેવાય? સોળ ભાગ-
માંથી પાંચ ભાગ લીધા કહેવાય. ત્યારે પાંચ આના પછુ શું કહેવાય? અપૂ-
ર્ણાંક. તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{૫}{૮}$ રૂ. રૂપિયાના સોળમા ભાગનું
શું નામ પાડેલુંછે? આનો. ૧૫મા કે ૧૭મા ભાગનું કંઈ નામ પાડેલુંછે?
ના. તેમજ પાંચ એ રૂપિયાનો કેટલામો ભાગ છે? ૧૯૨મો. ત્યારે ૪ પાંચ
એ કેટલા ભાગમાંથી કેટલા ભાગ લીધા બરાબર છે? ૧૯૨ ભાગમાંથી ૪
ભાગ લીધા બરાબર છે. તેથી ૪ પાંચ પછુ શું કહેવાય? અપૂર્ણાંક. તેને
અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{૪}{૧૯૨}$ રૂ. રૂપિયાના ૧૯૨મા ભાગનું શું નામ
પાડેલુંછે? પાંચ. ૧૯૧ કે ૧૯૩મા ભાગનું કંઈ નામ પાડેલું છે? ના. યાદ
રાખજો કે આ અપૂર્ણાંકમાં રૂપિયાના જૂદા જૂદા ચોકસ ભાગોનાં જૂદાં
જૂદાં નામ પાડેલાંછે. આજ રીતે મણુની વાત સમજાવવી. પછી પૂછવું કે
રૂપિયાના કયા કયા ભાગો પાડેલાછે? આના, પાંચ. મણુના? શેર, પાશીર
વગેરે. એ બધાં બરેબરાં શું છે? અપૂર્ણાંક. પછુ આપણે તેને અપૂર્ણાંકમાં
લખીએ છીએ? ના. શેમાં લખીએ છીએ? પૂર્ણાંકમાં. પછુ તેની જોડે
તેનું શું લખીએ છીએ? તેનું નામ. જેમ ૭ આના, ૯ પાંચ, ૫ શેર, ઈ.
હવે યાદ રાખો આવી જતનાં અપૂર્ણાંકનું આપણે એક નામ પાડીએ. આ
અપૂર્ણાંકથી આપણે રૂપિયા, મણુ, વગેરે પરિમાણના શું લખી બોલી શકી-
એ છીએ? જૂદા જૂદા ચોકસ ભાગો. જૂદા જૂદાને સંસ્કૃત ભાષામાં વિવિધ
કહેછે, માટે તેને વિવિધ અપૂર્ણાંક કહેછે. પછી સંવેદિત જવાબ લેતાં જવું ને,
પાઠીયામાં લખતાં જવું કે કોઈ પણ પરિમાણના જૂદા જૂદા ચોકસ
ભાગોને વિવિધ અપૂર્ણાંક કહેછે.

એટલું થઈ રહ્યા પછી અંગણિતમાં આપેલાં કોષ્ટક શીખવવાં.
ત્રીજા ધોરણમાં દેશી કોષ્ટક શીખવવાનાં છે, માટે ઇંગ્રેજી કોષ્ટક હમણાં ન ચલા-
વવાં. એવા ધોરણમાં તે ચલાવવાં.

વિવિધ પરિભાષા.

કોષ્ટકો શીખવવાની રીતિ:—કોષ્ટકો શીખવતી વખતે બનતાં સૂઝી ચીજો હાજર રાખી ખરેખર પ્રદર્શન કરાવી બાળકોની ખાતરી કરવી. તેથી છોકરાંને શીખવામાં રસ પડશે, ને રસિક થવાથી સમજણ પણ ઝટ પડશે. ભાગો સાંધીને આખું કરવું તે શીખવવાની ઉત્તમ રીત છે, તે રીતેજ આ કોષ્ટકો તો શીખવાશે. એમાં એક પગથીડું ચડતા જઈએ, તેમ તેમ તેના દાખલા કરાવી તે પગથીડું પાકું કરાવવું. જેમકે ચલણી નાણાંનું કોષ્ટક શીખવતાં પ્રશ્ન કરીએ કે આપણે દાણા, ધી, ગોળ લેવાને શું આપીએ છીએ ? રૂપિયા. તેથી હલકી ચીજો (શાક) લેવાને ? પૈસા. રૂપિયા, પૈસા એ બધાનું દૂકું નામ નાણું. એમ કહીને પૂછીએ કે સૌથી થોડી કીમતનું નાણું કોઈ જાણે ? પછી પાંચ દેખાડવી, જુઓ આ નાનામાં નાનું નાણું. પછી કહીએ કે શેની થાય છે ? તાંબાની. હવે આપણે બધે ટેકાણે પાંચએ આપવા લેવાને ઘણી દરકત પડે, માટે તેથી મોટું નાણું છે તે જાણીએ ? પૈસા બતાવીને આવી ત્રણ પાંચ ભેગી કરીએ તેની કીમત પૈસા. એ પ્રમાણે જેમ છોકરાંને રસ પડે તેમ શીખવતાં જવું. પછી પૈસાની ત્રણ પાંચ એમ આવડયું એટલે તેના દાખલા લેવા. જેમ, ચાર પૈસાની પાંચ ? ૮ પાંચના પૈસા ? એ વગેરે પ્રશ્ન કરવા એટલે પાકું સમજશે. આતો જાણીતું કોષ્ટક છે, પણ બીજાં અજાણ્યાં નામ આવે, તે ટેકાણે બહુ ધીરજ ને ધીમાશ રાખવી. ધીમે ધીમે કોષ્ટક શીખવવું. એ શીખવવામાં તર્કશક્તિ દોડાવવા કરતાં સ્મરણશક્તિનો વધારે ઉપયોગ કરવાનો છે.

હંમેશાં ગ્રંથો વ્યાખ્યાન કે પ્રયક્કરણ રીતે રચાય છે. તેથી ધણા શિક્ષકો ભૂલ કરીને તે પ્રમાણે અનુક્રમ રાખી શીખવી જાય છે, માટે બાળકોને ની-રસ ને ઘણું બોજા જોવું લાગે છે. અંગ્રેજીનું ને વ્યાકરણની બાબતો એવી છે કે જ્યાં જ્યાં બીજું નામ મૂકવું પડે, ત્યાં ત્યાં તેની અગત્ય બતાવી બીજું નામ આપવું જોઈએ; તેથી છોકરાંને બહુ સારી રીતે યાદ રહેશે. એશિયા ખંડનું ભૂગોળ શીખવવા માટે ભૂગોળમાં આપેલો ક્રમ પકડી પહેલી એશિ-આખંડની સીમા શીખવવા માંડીએ, તો છોકરાંને નવાં અજાણ્યાં નામ એટલાં બધાં આવી પડવાનાં કે તે બિચારાં મુંઝાઈ જશે. જો આમ શીખવાય તો તે પદ્ધતિજ પ્રયક્કરણ, પણ તે શીખવવાને આપણા હિંદુસ્તાનની ભૂગોળ શીખી ગયાં હોય, તેના સંબંધમાં કામુલ કે અફઘાનિસ્તાનનું નામ આવ્યું હોય, તે પરથી અફઘાનિસ્તાન. ઇરાન, એમ એક બીજાના સંબંધમાં આવતા દેશોનું વર્ણન થઈ રહ્યા પછી બધા દેશોનાં નામ આવી ગયાં; એટલે કહીએ કે એ પૃથ્વીનો એક મોટો ભાગ છે, તેથી ખંડ કહે છે, તેનું નામ એશિયા. પછી

એની સીમા, સમુદ્ર, દેશો વગેરેનાં નામ શીખવીએ, તો તે બહુ સહેલું ને શીખવું સાઈ લાગશે.

ઉપરના દાખલા મુજબ વિવિધ પરિણામો ચાર જાતનાં છે, તે પ્રમાણે અનુક્રમે નામ શિક્ષકો આપી જાય તો તે પ્રયત્નરણ રીતિ છે. પણ પ્રથમ નાણાં સંબંધી કોષ્ટકો લીધાં, તે બધાં પૂરાં થયા પછી કહીએ, કે એમાં બધા નાણાનાં નાના મોટા ભાગ આપ્યા છે. તે બધાં કોષ્ટક નાણાનાં ભાગ બતાવનાર, અને નાણાને માટે બીજા શબ્દ અર્થ પણ વપરાય છે, તેથી એ બધાં કોષ્ટકો અર્થદર્શક કહેવાય. એમ બતાવી તે શબ્દની જોડણી પૂછવી, સર્વોક્ત જવાબ લેવો, ને પાઠીયાપર લખવું.

એજ પ્રમાણે ભારદર્શક, મહત્વદર્શક, ને કાળદર્શક કોષ્ટકો શીખવવાં. મહત્વદર્શક કોષ્ટક શીખવતાં વચ્ચે ક્ષેત્રમાપ અને ધનમાપનું કોષ્ટક શીખવવાની રીતિ નીચે મુજબ.

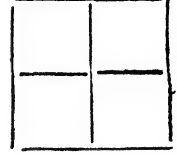
ક્ષેત્રમાપ.

૧. ચોરસ શીખવવા વિષે:—આકૃતિની પેટીમાંથી એક ચોરસ કટકો લઈ છોકરાં આગળ ધરવો ને પછી પૂછવું કે આને કેટલા ખૂણા છે? છોકરાં ગણીને કહેશે કે ચાર. પછી શિક્ષકે એક ખૂણાપર આંગળી રાખી બીજા ખૂણા સૂધી આંગળીથી બતાવીને પૂછવું કે આ શું કહેવાય? છોકરાં જવાબ આપશે કે કોર. હવે આને કેટલી કોર છે? છોકરાં ગણીને કહેશે કે ચાર. પછી શિક્ષકે આમાં ૪ ખૂણા ને ૪ કોર છે તે વાત પાત્રી કરાવવી. પછી પૂછવું કે આ ચાર કોર સરખી છે કે નાના મોટી? સરખી છે. ચાર ખૂણા સરખા છે કે કેમ? સરખા. જેની ચાર બાજુ ને ચાર ખૂણા સરખા હોય તેને ચોરસ કહે છે. શું કહે છે? શાને કહે છે? આ ચોરસમાં ચોરસના ખૂણા જેવો કાઠકેટલા ખૂણા છે, હોય તો બતાવો? (એક ચોરસ ઇંચ કડકો બતાવીને) આનો આકાર પણ કેવો છે? ચોરસ. આ ડૂઝવડે તમે તેની લંબાઈની કોર બરો? કેટલી થઈ? એક ઇંચ. તમે પહોળાઈની કોર બરો? કેટલી થઈ? એક ઇંચ. જે ચોરસની લંબાઈ તથા પહોળાઈ ૧ ઇંચ હોય તે ૧ ચોરસ ઇંચ કહેવાય. આ પ્રમાણે સમજાવી ૧ ચોરસ ફૂટ, ૧ ચોરસ ગજ, ૧ ચોરસ બાર, ૬૦ શાને કહે તે કઢાવવું.

૨. લંબચોરસ શીખવવા વિષે:—આકૃતિની પેટીમાંથી એક લંબચોરસ કટકો લઈ છોકરાં આગળ ધરવો, અને પૂછવું કે આને કેટલી કોર છે? ચાર. ચારે સરખી છે? ના. લંબાઈની બંને કોરો સરખી છે, ને પહોળાઈની બંને કોરો સરખી છે. ખૂણા કેટલા છે? ચાર. ચારે કેવા છે? બરાબર. જેની સામસામેની બાજુઓ સરખી હોય, ને ખૂણા સઘળા બરાબર.

બર હોય; તેને લંબચોરસ કહેછે. શું કહેછે? શાને કહેછે? આ નિશા-
ળનો આકાર કેવોછે?

૩. ચોરસ કે લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ કાઢવા વિષે:—પાટીયા-
પર ચોરસ આકાર ચીતરીને છોકરાંને બતાવવો. આનો
આકાર કેવોછે? ચોરસ. તેની ચારે બાજુઓ કેવીછે?
સરખી. તેની બાજુઓ બરી જુઓ કેવડી થાયછે?
બધે ઇંચ. જુઓ હું લંબાઈ તથા પહોળાઈમાંથી બધે
ભાગ કરુંછું, તેથી કેટલા ભાગ થયા? ચાર. દરેક ભાગનો આકાર કેવોછે?
ચોરસ. કેટલા ચોરસ ઇંચ થાયછે? ૧ ચોરસ ઇંચ. કેમ? તેની લંબાઈ
તથા પહોળાઈ ૧ ઇંચ છે. કુલ કેટલા ચોરસ ઇંચ થયા? ચાર. જે ચોરસની
લંબાઈ તથા પહોળાઈ બધે ઇંચ હોય તો તેનું માપ કેટલું થાયછે? ચાર
ચોરસ ઇંચ. શું કરવાથી નીકળે? લંબાઈ તથા પહોળાઈના માપનો ગુણકાર
કરવાથી. બીજાં દાખલો લંબચોરસનો લઘુ આકૃતિ પાડી સમજાવવું કે તેમાં
પણ લંબાઈ પહોળાઈનો ગુણકાર કરવાથી તેનું માપ નીકળેછે.
આ જાતનાં બીજાં ધણાં ઉદાહરણ લેવાં.



૪. પછી ચોરસ શબ્દ લગાડવા વિષે:—એક ચોરસ આકારની લં-
બાઈ તથા પહોળાઈ દશ દશ ગજ હોય તો તેનું માપ કેટલું? $10 \times 10 = 100$
ચોરસ ગજ. આવા આકારને દુકામાં બોલવાને માટે ૧૦ ગજ ચોરસ છે,
એમ પણ બોલાયછે. જ્યારે પછીથી ચોરસ શબ્દ લગાડેલો હોય, ત્યાં
લંબાઈ પહોળાઈ કહેલા પરિમાણ જેટલીજછે; એમ સમજાવું. બીજા
દાખલાઓ લેઈ ચોરસ શબ્દ પહેલાં તથા પછી લગાડવામાં શો તફાવત રહેલો
છે, તે સમજાવવું.

૫. અંગ્રેજી ચોરસ માપનું કોષ્ટક શીખવવા વિષે:—એક
ચોરસ ષૂટ કાગળમાં શિક્ષકે એક એક ચોરસ ઇંચનાં ખાનાં આંકી રાખીને
પ્રથમથી કાગળ તૈયાર રાખવો. તે છોકરાંને બતાવીને પૂછવું કે આ ગારા
હાથમાં શુંછે? કાગળ. તમે તેની કોર બરો? કેટલી થાયછે? એક ષૂટ. ચારે
કોરો કેવડીછે? એક એક ષૂટ. તેના ખૂણા કેવાછે? સરખા. માટે આ કાગળ
કેવડો કહેવાય? ૧ ચોરસ ષૂટ. તેમાં મેં શું પાડેલાંછે? ખાનાં. એ બધાં
ખાનાં કેવાંછે? સરખાં. તમે એક ખાનું બરો કેવડું થાયછે? ૧ ચોરસ ઇંચ.
તમે ખાનાં ગણો કેટલાં થાયછે? એક બીબી હારમાં કેટલાંછે? બાર. આડી
હારમાં? બાર. બધાં મળીને? ૧૪૪. ત્યારે ૧ ચોરસ ષૂટના ચોરસ ઇંચ.
કેટલા થાય? ૧૪૪. એક ષૂટના ઇંચ કેટલા? ૧૨. ને ૧ ચોરસ ષૂટના ?
૧૪૪. શું? ચોરસ ઇંચ. શું કરવાથી નીકળે, લંબાઈના ૧૨ ઇંચ ને પહોળાઈ-

ધન ૧૨ ઇંચનો ગુણાકાર કરવાથી. $૧૨ \times ૧૨ = ૧૪૪$. આ પ્રમાણે આખું કોષ્ટક પૂરું કરવું. છોકરાં પાસે જમીનની સપાટી ભરાવવાથી તેમને આનંદની સાથે સચોટ જ્ઞાન મળશે. ભરવાનાં સાધન નિશાળમાં ન હોય તો ગામમાંથી મેળવવાં.

ધનમાપ.

૧. ધન શીખવવા વિષે:—એક ધન પદાર્થ છોકરાં આગળ ધરવો, ને પછી પૂછવું કે આને ખૂણા કેટલા છે ? છોકરાં ગણીને કહેશે કે આઠ. પછી શિક્ષકે એક ખૂણા પર આંગળી રાખી બીજા ખૂણા સુધી આંગળીથી ખતાવી પૂછવું કે આ શું કહેવાય ? છોકરાં જવાબ આપશે કે કોર. હવે આને કેટલી કોર છે ? છોકરાં ગણીને કહેશે કે બાર. પછી શિક્ષકે આમાં ૮ ખૂણા ને બાર કોર છે તે વાત પાકી કરાવવી. પછી શિક્ષકે ચાર ખૂણા ને ચાર કોર ખતાવીને પૂછવું કે આ ભાગ શું કહેવાય ? છોકરાં જવાબ આપશે કે બાળુ. એવી બાળુ આમાં કેટલી છે ? છોકરાં ગણીને કહેશે કે છ. આ બધી બાળુઓ સરખી છે કે નાના મોટી ? છોકરાં જવાબ આપશે કે સરખી છે. શિક્ષકે પૂછવું કે દરેક બાળુનો આકાર કેવો છે ? ચોરસ. કેમ ? તેની ચારે બાળુ ને ચારે ખૂણા બરાબર છે. પછી શિક્ષકે કહેવું કે જે પદાર્થને ૮ ખૂણા, ૧૨ કોર, ને ૬ સરખી બાળુ હોય; તેને ધન કહે છે. (એક ધન ઇંચ કડકો ખતાવીને) આનો આકાર કેવો છે ? ધન. તેની લંબાઈ ખતાવો ? ખતાવી. તમે ભરી બુઝો કેટલી થાય છે ? ૧ ઇંચ. તમે પહોળાઈ ભરો ? કેટલી થાય છે ? ૧ ઇંચ. તમે ઊંચાઈ (જડાઈ કે ઊડાઈ) ખતાવો ? કેટલી થાય છે ? ૧ ઇંચ. જે ધનની લંબાઈ, પહોળાઈ, તથા ઊંચાઈ ૧ ઇંચ હોય તે ૧ ધન ઇંચ કહેવાય. શું કહેવાય ? શાને કહેવાય ? ચોરસ માપમાં શેની વાત આવતી હતી ? લંબાઈ પહોળાઈની. ધનમાપમાં શાની વાત વધે છે ? ઊંચાઈ (જડાઈ કે ઊડાઈ) ની.

૨. ધનકૃતિ કાઢવા વિષે:—(૧૭૯૫૨ ધનાકાર ગોઠવીને) આનો આકાર કેવો છે ? ધન. તેમાં આડા ને ઊભા કેટકેટલા ભાગ કરેલા છે ? બે. એ દરેક ભાગમાં કેટકેટલા કડકા છે ? બે. બધા કડકા કેટલા થાય ? ૮. હવે શિક્ષકે ધનના બે ઊભા ભાગમાંનો જમણી બાળુનો જમણા હાથ તરફ, ને ડાબી બાળુનો ડાબા હાથ તરફ ખસેડવો. પછી પૂછવું કે દરેક ભાગમાં કેટલી હારો છે ? બે. દરેક હારમાં કેટલા કડકા છે ? ૨. માટે એક ભાગમાં કેટલા કડકા થયા ? $૨ \times ૨ = ૪$. હવે બે ભાગના મળીને કેટલા કડકા થયા ? $૪ \times ૨ = ૮$. દરેક કડકાનો આકાર કેવો છે ? ધન. તેનું માપ ભરી બુઝો કેટલું થાય છે ? ૧ ધન ઇંચ. કેમ ? તેની લંબાઈ, પહોળાઈ, ને ઊંચાઈ ૧ ઇંચ છે માટે. ત્યારે આ મોટા ગોઠવેલા ધનનું માપ કેટલું ? ૮ ધન ઇંચ. કેમ ? તેમાં આઠ

ધન ઇચ્છના ૮ કડકા છે માટે. તમે આ મોટા ધનની લંબાઈ, પહોળાઈ, તથા જાંચાઈ બરી જુઓ કેટલી થાયછે? બંને ઇચ્છ. એ ત્રણવાર બંનેનો શું કરવાથી ૮ થાય ? ગુણાકાર. ત્યારે ધનનું માપ કાઢવાને શું કરવું જોઈએ ? તેની લંબાઈ, પહોળાઈ, ને જાંચાઈનો ગુણાકાર કરવો જોઈએ. ચોરસ માપમાં શાનો ગુણાકાર થાયછે? ફક્ત લંબાઈ પહોળાઈનો. ધનમાપ કઢાવવાને કેટલાક દાખલા લેવા.

૩. પછી ધન શબ્દ લગાડવા વિષે:—એક ધનાધારની લંબાઈ, પહોળાઈ તથા જાંચાઈ ત્રણ ત્રણ ગજ છે તો તેનું ધનફળ કેટલું? $૩ \times ૩ \times ૩ = ૨૭$ ધન ગજ. આવા નક્કર પદાર્થનું માપ ટૂંકામાં બોલવાને માટે ૩ ગજ ધન છે એમ પણ બોલાય છે. જ્યારે પછીથી ધન શબ્દ લગાડેલો હોય; ત્યાં લંબાઈ, પહોળાઈ ને જાંચાઈ કહેલા પરિમાણ જેટલીજ છે એમ સમજવું. બીજા દાખલા લઈ ધન શબ્દ પહેલાં તથા પછી લગાડતાં શો તફાવત રહેલો છે, તે સમજાવવું.

૪. ધનમાપનાં કોષ્ટકો શીખવવા વિષે:—ધનફળ કાઢતાં આવડ્યા પછી કોષ્ટકો શીખવવાં એવો રમત જેવું છે. ૨૭ ધન મુઠી=ધનવેંત શીખવવા માટે—એક નક્કર પદાર્થ ૧ વેંત લાંબો, પહોળો તથા જાંચો છે તો તે કેટલો કહેવાય ? ૧ ધનવેંત. એ પદાર્થની લંબાઈ, પહોળાઈ તથા જાંચાઈ કેટલી છે? ૧ વેંત. ૧ વેંતની મુઠી કેટલી ? ૩. હવે આપણે ધનવેંતમાં માપ કાઢવું ન હોય તો કેટલું થાય ? $૩ \times ૩ \times ૩ = ૨૭$ ધન મુઠી. મોલો ત્યારે ૧ ધનવેંત = કેટલી ધન મુઠી ? ૨૭ ધન મુઠી. આવી રીતે ધન માપનાં સઘળાં કોષ્ટકો કઢાવી શકીએ. આ રીતનો ઉપયોગ કરવામાં પ્રદર્શન પણ જેટલું થઈ શકે તેટલું કરીએ તો વિશેષ લાભ થાય. ચોરસ માપનાં કોષ્ટકો પણ આવી રીતે શીખવી શકાય.

વિવિધ અંક લખવાની રીતિ.

બ્યાખ્યાન પદ્ધતિએ નીચે આપેલી ત્રણ રીતો શીખવી પાઠી કરાવવી.

૧. દરેક પરિમાણના નામનો પહેલો અક્ષર લખીને નીચે તે પરિમાણનો આંકડો લખવો જેમકે:—

૩.	આ.	પા.	તો.	ગ.	વા.	૨.
૧૨	૭	૬	૩;	૧	૧૨	૨.

૨. કેટલીક વખત એક હારમાંજ પરિમાણનો અંક પ્રથમ લખી તેની જોડે તે પરિમાણનો પહેલો અક્ષર લખાય છે. જેમ, ૫૩. ૭આ. ૬ પા.

૩. ભારે પરિમાણ જે હોય તેનું નામ આખું કે તેનો પહેલો અક્ષર લખી પછી તે પરિમાણનો અંક માંડવો, અને બાકીનાં હકકાં પરિમાણ અનુ-

ક્રમે આડી લીટી દોરી લખાય છે. જમ, ૩. ૧૧—૭—૩ એટલે ૧૧ ૩-
પિઆ ૭ આના ૩ પાછ.

ઉતરતી ભાંજણી.

૧. બજારમાં એક રૂપિઆ લઇને ગયાતો કેટલા આના મળે ? ૧૬.
ત્યારે ૧ રૂપિઆ ને ૧૬ આનામાં કાંઈ ફેર ? ના. કેમ રૂપિઆ તો એક છે ને
આના તો ૧૬ છે ? નહિ સાહેબ ૧૬ આના તો નાના ભાગ છે. ૨ રૂપિઆના
આના કેટલા ? ૭ રૂપિઆના કેટલા ? આનાની પાછ કેટલી ? ૧૨. પાંચ
આનાની કેટલી ? ૭ આનાની કેટલી ? ૧ રૂપિઆની કેટલી ? મળુના શેર ૬
૪૦. બે મળુના ? ૮૦. બે મળુ ને ૮૦ શેરમાં કાંઈ ફેર ? ના. કેમ ? શેર
એતો હલકું વજન છે. આવી જાતના હિસાબને ભાંજણીના હિસાબ કહે છે. પ-
ણ આ હિસાબોમાં રૂપિઆમાંથી આના કરવા, એ તેથી હલકા છે; તેમ મળુ-
માંથી શેર કરવા, એ પણ હલકા છે. તેથી મોટા પરિમાણમાંથી હલકા
પરિમાણમાં લાવવાની રીતને ઉતરતી ભાંજણી કહે છે.

૨. ઉતરતી ભાંજણી ગુણાકારથી થાય :—૧ રૂપિઆના આના
કેટલા ? ૧૬. બે રૂપિઆના ? ૩૨. ત્રણ રૂપિઆના ? ૪૮. ૪ રૂપિઆના ? ૬૪.
રૂપિઆના આના કરવા હોય તો શું કરવું ? સોળે ગુણવા. ત્યારે ઉતરતી ભાં-
જણીના હિસાબ કઈ રીતથી થાય ? ગુણાકારથી.

૩. ઉતરતી ભાંજણીના દાખલામાં હમેશાં પાયરીબંધ ચડવું. રૂપિઆ,
આના, પાછઓની પાછઓ કરવામાં નીચેને ક્રમે શીખવવું. તેવીજ રીતે
બીજાં કોષ્ટકોમાં પણ ચાલવું.

અ. રૂપિઆના આના, તેમજ આનાની પાછઓ કરાવવી.

બ. રૂપિઆ આનાના આના, તેમજ આના પાછની પાછઓ કરાવવી.

ક. રૂપિઆ, આના, પાછની પાછઓ કરાવવી. (નીચેનો દા. જુઓ).

૪. ૫ રૂ. ૮ આ. ૯ પાછની પાછઓ કરો ?

૩. આ. પા. આમાં રૂપિઆથી ઉતરતું કયું પરિમાણ છે ? આના.

૫-૮-૯. માટે આના કરવા સારું શું કરવું ? સોળે ગુણવા. તેથી

X ૧૬ ૮૦ આના આવ્યા. તેમાં કેટલા આના ઉમેરવા ? ૮. તે-

થી કેટલા થયા ? ૮૮. હવે તેથી ઉતરતું પરિમાણ પાછ

+ ૮ આના. તે કરવા કેટલાએ ગુણવા ? બારે. તેથી ૧૦૫૬ પાછ આ-

વી. તેમાં શું ઉમેરવું ? ૯ પાછ. કેટલી થઈ ? ૧૦૬૫

X ૧૨ પાછ.

૧૦૫૬ પાછ.

+ ૯ પાછ.

૧૦૬૫ પાછ.

ખ. જૂદી જૂદી જાતના દાખલાઓની વિશેષ રીતે પાકી થયા પછી સામાન્ય રીત કદાવવી. રીતિ:—ભારે પરિમાણને પાસેના હલકા પરિમાણનું ૩૫ ગુણાકારથી આપવું; ગુણાકાર જે પરિમાણનો આવે, તેમાં તે જાતનું મેળવવાનું હોય તે મેળવવું; પછી તેનાથી ઉતરતા પરિમાણનું ૩૫ આપવું; એમ માગેલું પરિમાણ આવે ત્યાંસુધી કરતાં જવું.

ચઢતી ભાંજણી.

૧. હું તમને ૧૨ પાઇ આપું, તો તમે મને કેટલા આના આપશો? ૧. (એક નાના છે:કરાને) વાર મગન હું તમને પાઇ તો ૧૨ આપું ત્યારે તમે મને એકજ આનો કેમ આપો? સાહેબ પાઇઓ નાની છે અથવા હલકી છે, અને આનો મોટો છે. સારું. ૨૪ પાઇના આના કેટલા? ૨. ૩૬ પાઇના? ૩. ૧૬ આના આપું તો કેટલા રૂપિયા આપશો? ૧. કેમ? રૂપિયાની કિંમત વધુ છે, ને આનાની થાડી છે. બહુ સારું. ૪૦ શેર ચોખા એક કાટલે જેખવા હોય, તો કયું કાટલું ચૂકવું? મણિકો. ભારે કાટલું કયું? મણિકો. ત્યારે યાદ રાખો હલકા પરિમાણને ભારે પરિમાણનું ૩૫ આપવું, તેને ચઢતી ભાંજણી કહે છે. (પાટીયાપર લખી મહેતાજીએ કહીને સંપાદિત જવાગ લેવો).

૨. ચઢતી ભાંજણીના હિસાબ ભાગાકારથી થાય છે:—૧૬ આનાના રૂપિયા કેટલા? ૧. ૩૨ આનાના? ૨. ૪૮ આનાના? ૩. ૬૪ આનાના? ૪. આનાના રૂપિયા કરવા હોય તો શું કરવું? ૧૬એ ભાગવા. ત્યારે ચઢતી ભાંજણીના હિસાબ કદ રીતથી થાય? ભાગાકારથી.

૩. ચઢતી ભાંજણીના હિસાબમાં હમેશાં પાચરીઁધ ચડવું. રૂપિયા, આના, પાઇઓના રૂપિયા કરવામાં નીચેને ક્રમે શીખવવું. તેવીજ રીતે બીજાં કોષ્ટકોમાં પણ ચાલવું.

અ. પાઇઓના આના. તેમજ આનાના રૂપિયા કરાવવા.

બ. પાઇઓના આના કરી રૂપિયા કરાવવા. (દા. ૧લો જુઓ).

ક. રૂપિયા, આના, પાઇના રૂપિયા કરાવવા. (નીચેનો બીજો દાખલો એ રીતનો જુઓ).

૪. દા-૧. ૫૭૬ પાઇના રૂપિયા કરો?

૧૨) ૫૭૬ પાઇ. કેટલી પાઇનો રૂપિયા? ૧૯૨ પાઇનો. તેમ કરવા

૧૬) ૪૮ આના. સાડ શું કરવું? ૧૯૨એ ભાગવા. પણ એ ભાગાકાર બ-

૩ રૂપિયા. હું મોટો થશે, માટે પહેલું પાઇથી મોટું પરિમાણ કયું?

આના. આના કરવા સાડ કેટલાએ ભાગવા? બારે. બારે

ભાગતાં કેટલા આના આવ્યા? ૪૮. હવે કેટલા આનાનો રૂપિયા થાય?

૧૬. તેથી શું કરવું? સોળે ભાગવા. એટલે કેટલા રૂપિયા આવ્યા? ત્રણ.

દા-૨. એક માણસની પાસે ૧૨૦ પાવલીઓ, ૧૬ બેઆનીઓ, અને ૩૪ પૈસા છે; તેના રૂપિયા કેટલા ?

૮) ૩૪ પૈસા

૪ બેઆની-૨ પૈસા.

૧૬ બેઆની.

૨) ૨૦ બેઆની.

૧૦ પાવલી-૦ બેઆની.

૧૨૦ પાવલી.

૪) ૧૩૦ પાવલી.

આ હિસાબ કરવા સાર જુઓ આમાં સૌથી નાનું પરિમાણ કયું છે? પૈસા. તેથી ચડતું? બેઆની. તેથી ચડતું? પાવલી. ત્યારે પૈસાની બેઆની કરવા કેટલાએ ભાગવા? આઠે. આઠે ભાગતાં ૪ બેઆની આવી ને ૨ પૈસા વધ્યા. હવે ૪ બેઆનીમાં મેળવવા તેની જતનું કંઈ છે? હા. ૧૬ બેઆની. તે ઉમેરતાં કેટલી આવે? ૨૦ બેઆની. કેટલી બેઆનીની પાવલી? બે. તેથી શું કરવું? બેએ ભાગવા.

૩૨ રૂપિયા-૨ પાવલી. એટલે ૧૦ પાવલી આવી. તેમાં તેની જતનથી એક ક્યા છે? ૧૨૦. પાવલી. તે મેળવે એટલે કેટલી પાવલી થશે? ૧૩૦. હવે શું કરવું? ત્યારે બાગી રૂપિયા. તેથી જવાબ ૩૨ રૂ. ૨ પાવલી ૨ પૈસા આવ્યો.

૫. જૂદી જૂદી જતનના દાખલાઓની વિશેષ રીતે પાઠી થયા પછી સામાન્ય રીત કદાવવી. રીત:—આપણા નાના પરિમાણને તેનાથી ભારે પરિમાણનું રૂપ આપવું, ને શેષ વધ્યા હોય તો તેની બેઠે—લીટી દોરી લખવા. જવાબમાં તેની જતનના અંક મેળવવા, પછી ઉપર મુજબ કરવું. એમ માગેલું પરિમાણ આવે, ત્યાંસુધી ભાગાકાર કરતાં જવું. છેવટનો ભાગાકાર અંત તેના તથા તે ઉપરના બંધા શેષ આડી લીટીમાં લખવા. (દરેક પરિમાણ સાથે નામ લખાવવું).

વિવિધ પરિમાણોના સરવાળા.

વિવિધ સરવાળાની રીત સાદા સરવાળાના જેવીજ છે, ફેરમાવ વધ્યા કાઢવામાંજ છે; માટે પ્રથમ સાદા સરવાળાની રીત છૂટક સવાલે પૂછી જવી.

૧. વધ્યા ન નીકળે તેવા સરવાળા:—૩. ૬-૫-૪+૩. ૮-૩-૨ આ રકમો તમે વાંચો? વાંચી. તેનો શું કરવાનો છે? સરવાળો. સરવાળો કેવી રકમનો થાય? સમનિયનો. તેને માટે આપણે સાદા સરવાળામાં શું કરતા હતા? એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક આવે, એવી રીતે રકમો એક નીચે એક માંડના. ત્યારે અહીં પણ આપણે રકમો કેમ જોડવા? એક નીચે એક. કેવી રીતે? રૂપિયા નીચે શું આવે? રૂપિયા. આના નીચે? આના. પાંચ નીચે? પાંચ. ૬-૫-૪ ૮-૩-૨ એમ રકમો જોડવાની પછી પૂછવું, કે સાદા સરવાળામાં આપણે પ્રથમ શુંનો સરવાળો કરીએ છીએ? એકમનો. તેમ ૧૪-૮-૬

અહીં પ્રથમ શાનો સરવાળો કરીશું? પાછનો. શામાટે? અહીં હલકું પરિમાણ કયું છે? પાછ. માટે તેનો સરવાળો પ્રથમ કરવો. તમે પાછનો સરવાળો કરશો? ૪ ને ૨ છ. તે પાછ નીચે લીટી દોરીને માંડી. હવે શાનો સરવાળો કરવો? આનાનો. કેટલા થયા? ૮. તે આના નીચે માંડ્યા. હવે...રૂપિઆનો સરવાળો કરવો. કેટલા થયા? ૧૪. તે રૂપિઆ નીચે માંડ્યા. કેટલો જવાબ આવ્યો? ૩. ૧૪-૮-૬.

૨. વધ્યા નીકળે તેવા સરવાળા:—પ્રથમ રકમો વંચાવી પછી પૂછવું કે આમાં પ્રથમ શાનો સરવાળો લેવો? પાછનો. કેટલી થય? ૧૯. સાદા સરવાળામાં એકમનો સરવાળો ૧૦ કે તેથી વધારે થતો, તો શું કાઢતા? વધ્યા. તેમ અહીં પણ શું કાઢવા બેઠ્યો? વધ્યા. સાદા સરવાળામાં એકમમાંથી વધ્યાના શું કાઢતા? દશક. કેમ? એકમ નોડે દશક હોય છે માટે. તેમ અહીં પાછમાંથી શું કાઢશો? આના. શામાટે? પાછ નોડે આના છે માટે. આનામાંથી શું કાઢશો? રૂપિઆ. કેમ? આના નોડે રૂપિઆ છે માટે. બરાબર યાદ રાખજો કે વિવિધ પરિમાણના સરવાળામાં વધ્યા પાસેના બારે પરિમાણના કઠાય. ચાલો આ હિસાબમાં પાછ કેટલી થયેલી છે? ૧૯. તેના આના કરો? ૧ આનો ૭ પાછ. તેમાંથી ૭ પાછ પાછ નીચે માંડી. વધ્યાનો ૧ આનો શેમાં બેળવવો? આનામાં. આનામાં બેળવી સરવાળો કરો. કેટલા આના થયા? ૩૦. તેમાંથી શું કાઢવું? રૂપિઆ. રૂપિઆ કરો? ૧ ૩. ૧૪ આના. ૧૪ આના આના નીચે માંડ્યા. વધ્યાનો ૧ રૂપિઆ શેમાં બેળવવો? રૂપિઆમાં. કેટલા થયા? ૨૪૧. રૂપિઆ નીચે માંડી જવાબ વાંચો? ૩. ૨૪૧-૧૪-૭.

૩. ઉપર મુજબ કેટલાક દાખલા શીખવ્યા પછી દાખલો લેઈ તેમાંથી રીત નીચે મુજબ કઠાવવી. રીતિ:—સન્નતિય અંક નીચે સન્નતિય અંક આવે એવી રીતે રકમો ગોઠવવી. પછી સન્નતિય રકમોનો સરવાળો લેઈ તેમાંથી તેની પાસેના બારે પરિમાણના વધ્યા નીકળે તો કાઢવા, ને તેની જાતમાં ઉમેરતાં જવું. બાકી વધે તે હલકા પરિમાણ નીચે મૂકવી. જવાબ જુદો જણાવા વચમાં લીટી દોરવી.

ધોરણમાં ચાલવાનાં પરિમાણના દાખલાજ અંગ્રગણિતમાંથી કે મોંએ આપી ગણાવવા, ને રીત પાકી કરાવવી. એક પરિમાણના સરવાળા પાકા આવડ્યા પછી બીજા પરિમાણના લેવા.

વિવિધ પરિમાણની બાદબાકી,

સાડી બાદબાકીની રીત પૂછી જવી.

૧. વધ્યા લેવા ન પડે તેવી બાદબાકી:—૩ ૫-૬-૪—૩ ૩-૨-૧
આ રકમો વાંચો ? વાંચી. તેની શું કરવાની છે ? બાદબાકી. બાદબાકી કેવી
રકમોની થાય ? સન્નતિયની. તમે તેને માટે સાદી બાદબાકીમાં શું કરતા ?
એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક આવે, એવી રીતે મોટી રકમ નીચે
નાની રકમ માંડતા. ત્યારે અહીં પણ રકમો કેમ ગોઠવવી ? રૂપિયા નીચે
રૂપિયા, આના નીચે આના, અને પાઈ નીચે પાઈ આવે એમ મોટી રકમ
નીચે નાની રકમ ગાંડવી. એમ ગોઠવાવી પછી પૂછવું કે સાદી ૩. આ. પા.
બાદબાકીમાં પ્રથમ આપણે શાની બાદબાકી કરીએ છીએ ? ૫—૬—૪
એકમની. પછી ? દશકની. તેમ અહીં પ્રથમ શાની બાદબાકી ૩—૩—૧
કરશે ? પાઈની. પછી ? આનાની. પછી ? રૂપિયાની. તે ૨—૩—૩
પ્રમાણે બાદબાકી કરી જવાળ કઢાવવો. બાદબાકી જુદી જ-
ણાવા માટે શું કરીએ છીએ ? વચમાં આડી લીટી દોરીએ છીએ.

૨. વધ્યા લેવા પડે તેવી બાદબાકી:—૩ ૫-૧૫-૨—૩ ૩-૮-૧૧
રકમો વંચાવી ગોઠવાયા પછી પૂછવું કે પહેલી બાદબાકી ૩. આ. પા.
શાની કરવી ? પાઈની. ૨ પાઈમાંથી ૧૧ પાઈ જશે ? ના. ૫-૧૫-૨
સાદી બાદબાકીમાં મોટી રકમના એકમમાંથી નાની રક- ૩—૮-૧૧
મનો એકમ બાદ નહોતો જતો તો શું કરતા ? મોટી રકમના ૨—૬—૩
દશકમાંથી ૧ દશક ઉછીનો લેતા. ત્યારે અહીં શેમાંથી ઉછીનો
લેશે ? મોટી રકમના આનામાંથી. કેટલા આના ઉછીના લઈશું ? ૧ આનો.
તેની પાછ કેટલી ? ૧૨. તેમાં ૨ પાછ ઉમેરી તો કેટલી થઈ ? ૧૪. ૧૪માંથી
૧૧ પાછ ગઈ તો બાકી કેટલી પાછ રહી ? ૩. તે પાછ નીચે લીટી દોરી
માંડી. મોટી રકમના આના કેટલા રહ્યા છે ? ૧૪. કેમ ? ૧ આનો ઉછીનો
લાંબો છે. તેમાંથી કેટલા આના બાદ કરવા છે ? ૮. ૧૪ માંથી ૮ બાદ કર-
વાને બદલે શું કરીએ તો ચાલે ? સાદી બાદબાકીમાં શું કરતા ? નીચેના
અંકમાં ૧ ઉમેરતા હતા, ને ઉપરનો...અંક કાયમ રાખતા હતા. તેમ અહીં
મથાળે ૧૫ કાયમ રાખી વધ્યાનો ૧ આનો ૮ માં ઉમેરી ૮ બાદ કર્યા તો...૬
આના રહ્યા તેને આના નીચે મૂક્યા હવે ૫ ૩ માંથી ૩ ૩. જતાં ૨ રહ્યા
તે રૂપિયા નીચે મૂક્યા. એટલે જવાળ કેટલો આવ્યો ? ૩. ૨-૬-૩.

આ પગથીજી હજી છોકરાંને અધરૂં પડે તેમ છે; માટે પ્રકૃત આના-
માંથી વધ્યા લેવા પડે, તેવા દાખલા પાકા થયા પછી રૂપિયા અને આનામાંથી
વધ્યા લેવા પડે, તેવા દાખલા લખાવવા, એક પરિમાણ પાકું આવડે, ત્યારે
બીજું ચલાવવું.

૩. ઉપર મુજબ કેટલાક દાખલા શીખવ્યા પછી એક દાખલો લેઈ તે-
માંથી રીત કઢાવવી. રીતિ:—સન્નતિય અંક નીચે સન્નતિય અંક આવે,

એમ મોટી રકમ નીચે નાની રકમ માંડવી. પછી બાદબાકી કરતાં ઉપરના બાકમાંથી નીચેનો અંક બાદ ન જાય, તો તેની પાસેના મોટા પરિમાણમાંથી વધ્યા લેવા; ને તે વધ્યાના અંકની બાદબાકી કરતી વખતે નીચેના અંકમાં તે વધ્યા ઉમેરી ઉપરનો અંક કાયમ રાખી બાદબાકી કરવી, જવાબ જુદો જણાવા વચમાં લીટી દોરવી.

વિવિધ પરિમાણના ગુણાકાર.

૧. $૧૨ \times ૭ = ૮૪$. હવે બાર ગુણ્યને એકદમ ગુણ્યવાને બદલે તેના કોઈ પણ (૮+૪) એ ભાગ કરીએ. અને એ ભાગોને ગુણુકે ગુણી ગુણાકારનો સરવાળો કરીએ તો પણ $૮ \times ૭ = ૫૬$, ને $૪ \times ૭ = ૨૮$: તેથી કુલ $૫૬ + ૨૮ = ૮૪$ થઈ રહેશે. માટે ગુણ્યને એકદમ ગુણ્યવાને બદલે તેના ભાગોને ગુણુકે ગુણી ગુણાકારનો સરવાળો લઈએ, તો પણ સાથે. આ રીત છોકરાં સાદા ગુણાકારમાં પણ શીખી ગયાં છે તે બાદ દેવડાવવી, ને આજ નિયમ પ્રમાણે નીચેના દાખલા શીખવવા.

૨. ૩. ૨૨-૨-૩૪૫. આ દાખલો વાંચો? વાંચ્યો. તેનો શું કરવાનો છે? ગુણાકાર. સાદા ગુણાકારમાં રકમો કેમ માંડતા? એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક આવે, એવી રીતે ગુણ્ય નીચે ગુણુક માંડતા. તેમ આમાં ગુણ્ય નીચે ગુણુક માંડતા પણ ગુણુકનો અંકો જમણા હાથ તરફ લખવો.

તે પ્રમાણે રકમો ગોઠવાની પ્રજ્ઞા કે-સાદા ગુણાકારમાં ગુણ્યને ગુણુક ન ગુણુતાં શાને ગુણીએ તો પણ સાથે? ગુણ્યના બાકોને. પછી શું કરીએ છીએ? ગુણાકારનો સરવાળો. તેમ અહીં ગુણ્ય રકમના ત્રણ ભાગ ૩ પાર્શ્વ, ૨ આના, ને ૨૨ રૂપિયાને પાંચે ગુણી ગુણાકારનો સરવાળો કરીએ તો પણ

૩. આ. પા.
૨૨-૨-૩
૫

૧૧૦-૧૧-૩

સાથે. હવે પ્રથમ ૩ પાછા ૪૫×૫ પાછા આવી, તેમાંથી ૧ આનો વધ્યાનો કાઢી બાકીની ત્રણ પાછા લીટી દોરી પાછ નીચે મૂકી, પછી ૨ આના $૪૫ = ૧૦$ આનામાં વધ્યાનો ૧ આનો ઉમેરી ૧૧ આના થયા તે આના નીચે મૂકવા, અને પછી ૨૨૩ $૪૫ = ૧૧૦$ ૩. આવ્યા તે રૂપિયા નીચે મૂકવા, તેથી કુલ જવાબ ૩. ૧૧૦-૧૧-૩. એક પરિમાણ પાકું આવડે બીજું પરિમાણ સ્થાવરું.

૩. ઉપર મુજબ કેટલાક દાખલા શીખવ્યા પછી ૧ દાખલો લેઈ તેમાંથી નીચે મુજબ રીત કઢાવવી. રીતિ:—ગુણ્ય નીચે ગુણુક જમણા હાથ તરફ લખવો, પછી લીટી દોરી પ્રથમ દલકી જતના પરિમાણને ગુણુકે ગુણી તેમાંથી તેની પાસેના બારે પરિમાણના વધ્યા નીકળે તો તે કાઢવા, ને બાકી વધે તે નીચે મૂકવા. ત્યારપછી વધ્યાની જતના પરિમાણને ગુણી તેમાં વધ્યા ઉ-

એરી તેમાંથી તેની પાસેનું બારે પરિમાણ નીકળે તો કાઢવું ને બાકી વધે તે નીચે મૂકવા. આ પ્રમાણે છેવટ સુધી કર્યાં જવું.

~~સાદા~~ સાદા ગુણાકારની માફક અવયવ પાડી ગુણાકાર પણ ચલાવવા. દાખલાની રીત સંપૂર્ણ રખાવવી. કેમકે કેટલાંક પ્રકત જવાબજ રાખેછે, અને ગુણાકાર કરી ચઢતી ભાંજણી કરેલી ભુંશી નાખેછે, તેમ કરવા ન દેવું.

વિવિધ પરિમાણોના ભાગાકાર.

વિવિધ અંકોને સાદી સંખ્યાએ ભાગવા વિધે.

૧. $૪૮ \div ૪ =$ સામટો ભાગાકાર મોઢેથી કહો? ૧૨. તેમ કરવાને બદલે ૪૮ના બે ભાગ (૪૦+૮) કરીને ભાગીએ તો? $૪૦ \div ૪ = ૧૦$ અને $૮ \div ૪ = ૨$. પછી ભાગાકારનો સરવાળો લખ્યો? $૧૦ + ૨ = ૧૨$ આવી રહ્યા. માટે ભાજ્યને એકદમ ભાગવાને બદલે તેના ભાગોને ભાજકે ભાગી ભાગાકારનો સરવાળો લઈએ, તો પણ આવે. આ રીત છોકરાં સાદા ભાગાકારમાં પણ શીખી ગયાંછે તે યાદ દેવડાવવી, ને આજ નિયમ પ્રમાણે નીચેના દાખલા શીખવવા.

૨. ૩૧. ૭૭-૧૦-૧÷૫ આ દાખલો વાંચો? વાંચ્યો. તેનો શું કરવાનો છે? ભાગાકાર. સાદા ભાગાકારમાં રકમો કેમ માંડના? ભાજ્યની ડાબી બાજુએ અળાયો કરી ભાજક, ને જમણી બાજુએ અળાયો કરી ભાગાકાર લખતા; તેમ આમાં પણ કરાયછે, એમ કહી રકમો ગોઠવાવી પૂછવું કે—

૩૧. આ. પા.

૩૧. આ. પા.

૫) ૭૭-૧૦-૧

(૧૫-૮-૫ જવાબ.)

૫
૨૭
૨૫
૦૨ ૩૧.
X ૧૬
૩૨ આના.
+ ૧૦ આના
૪૨ આના.
૪૦
૦૨ આના.
X ૧૨
૨૪ પાછ.
+ ૧ પાછ.
૨૫ પાછ.
૨૫
૦૦

સાદા ભાગાકારમાં ભાજ્યને ભાજકે ન ભાગતાં શાને ભાગીએ તો પણ ચાલેછે? ભાજ્યના ભાગોને. પછી શું કરીએ છીએ? ભાગાકારનો સરવાળો. તેમ અહીં ભાજ્ય રકમના ત્રણ ભાગ ૭૭ ૩૧, ૧૦ આના ને ૧ પાછને પાંચે ભાગી ભાગાકારનો સરવાળો લખ્યો તો પણ આવે. માટે પ્રથમ આમાં ૭૭ ૩૧. ને પાંચે ભાગતાં ૧૫ ૩૧. આ- વ્યા, ને ૨ રૂપિયા વધ્યાં. તેના ૩૨ આના ને ભાજ્યના ૧૦ આના ગળી ૪૨ આના થયા, તેને પાંચે ભાગતાં ૮ આના આવ્યા, ને ૨ આના વધ્યા તેની પાછ ૨૪ ને ભાજ્યની એક પાછ મળી ૨૫ પાછ થઈ, તેને પાંચે ભાગતાં ૫ પાછ આવી. એટલે જવાબ ૩૧. ૧૫-૮-૫. એક પરિમા-ણ પાડું આવડે એટલે બીજું પરિમાણ ચલાવવું.

૩. ઉપર મુજબ કેટલાંક દાખલા શીખવ્યા પછી ૧ દા-ખલો લેઈ તેમાંથી નીચે મુજબ રીત કઢાવવી. રીતિ:— ભાજ્યની ડાબી બાજુએ અળાયો કરી ભાજક લખ્યો. પછી પ્રથમ ભાજ્યના બારે અંકને ભાગવા. ભાગાકાર

આવે તે ભાજ્યની જમણી યાગુ એ અળાયો કરી લખવો. શેષ વધે તેને ઉતરતા પરિમાણમાં લાવી તેની જતનો અંક ભાજ્યમાં હોય તો મેળવવો. પછી ભાગ ચલાવવો. એમ છેવટ સૂઝી કરવું.

૪. અવયવ પાડીને ભાગાકાર કરતાં શીખવવા વિષે:—સામગ્ર ભાજકે બગાવવા, ને અવયવ પાડીને બગાવવા. બંને રીતે એકજ જવાબ આવેછે, એમ ખાતરી કરાવી અવયવવાળી રીત પાડી કરાવવી. જેમ, ૨૪ ખુ-રસીના ૩૧. ૪૮-૧૪-૦ તો ૧ ખુરસીનું શું ? ઉપરની લાંગી રીતે ભાગાકાર કરતાં ૧ ખુરસીના ૩ ૨-૦-૭ આવશે, અને ૨૪ના અવયવ ૪ x ૬ છે. ગાટે પ્રથમ ચારે ભાગતાં ૬ ખુરસીના કીમત આવશે, ને તેને ૬ એ ભાગતાં ૧ ખુરસીની કીમત નીકળશે.

૩. આ. પાઠ.

૪) ૪૮-૧૪-૦

૬) ૧૨-૩-૬ છ ખુરસીની કિંમત.

૨-૦-૭ એક ખુરસીની કિંમત જવાબ.

વિવિધ અંકને વિવિધ અંકે ભાગવાનું.

૧. સમતિય પરિમાણોના ભાગાકાર થાય તે વિષે:—૨૦ રૂપિયામાં ૫ શેર કેટલી વાર છે, એમ બોલાય ? ના. કેમ બોલાય ? ૨૦ રૂપિયામાં ૫ રૂપિયા કેટલી વાર છે એમ બોલાય. બોલો ત્યારે ભાગાકારમાં ભાજ્ય ભાજક કેવી જતના જોઈએ ? એક જાનના. રૂપિયામાંથી શાના ભાગ થાય ? રૂપિયાના. શેરમાંથી...શેરના. હવે બોલો. ૨૦ રૂપિયામાં ૫ રૂપિયા કેટલી વાર છે ? ૪ વાર. શું કરવાથી નીકળ્યા ? ૨૦ ÷ ૫ = ૪. ને ૫ રૂપિયા ભાગ્યા-થી. ભાગાકાર શો આવ્યો ? ૪. એ શું કહેવાય ? રૂપિયા કહેવાય ? ના. એતો સાદી* સંખ્યા કહેવાય. ૧૨ પૈસામાંથી ચાર ચાર પૈસાની કેટલી ઢગ-લીઓ થાય ? ૩. ત્રણ શું કહેવાય ? ઢગલીઓ. પૈસા કહેવાય ? ના. આવી રીતે સમતિય પરિમાણોના ભાગાકાર કરવાથી સાદી સંખ્યા ભાગાકારમાં આવે તે બતાવવું.

૨. ૨૦ નગદ રૂપિયામાંથી આઠ આઠ આનાની ઢગલીઓ કરો ? કરી શકશો ? ના. શું કરો તો થાય ? રૂપિયાને વટાવી આના કરી લાવીએ તો. ચાલો આના લાગ્યા તો કેટલા આવશે ? ૨૦ x ૧૬ = ૩૨૦ આના. હવે શું કરશો ? ૩૨૦ ને ૮ એ ભાગીયું. એટલે શો જવાબ આવશે ? ૪૦. બોલો ત્યારે સમતિય પરિમાણોના ભાગાકાર કરતી વખત શું કરવું ? ભાજ્ય ભા-જક બંનેને એકજ નામનું રૂપ આપવું.

* આ ઠેકાણે સાદી ને વિશેષ સંખ્યાનો ભેદ સમજવો.

દા. ૩. ૯૯૨-૧૧-૦ ÷ ૩ ૩૫-૭-૩. ઉતરતી ભાંજણી રીતે બંનેની પાછાઓ કરાવી તો ભાજ્યની પાછી ૧૯૦૫૯૬માંથી ભાજકની પાછ ૬૮૦૭ કે-ટલી વાર છેઆવું દાખલાનું ૩૫ થયું, માટે ૧૯૦૫૯૬ને ૬૮૦૭એ ભાગતાં જવાબ ૨૮ આવ્યો. (પારીયામાં બરાબર ગણી બતાવવો).

આણુપાણુનાં અપૂર્ણાંક.

૧. કોઈ વસ્તુના ચોથા ભાગ લખતાં વાંચતાં શીખવવા વિષે:—એક આખો કાગળ વર્ગને બતાવી, તેના ચાર સરખા ભાગ કરી, તે માંનો એક ચોથો ભાગ લઈ કહેવું કે તમે તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{૧}{૪}$. તમે વાંચી બતાવો? એક ચતુર્થાંશ. $\frac{૧}{૪}$ એટલે શું? એક વસ્તુના ૪ સરખા ભાગ કરી એક લેવો તે. $\frac{૧}{૪}$ ને આપણા વેપારી લોક કેમ લખેછે? જ. ના. એમાં પૂર્ણાંક છે? ના. ત્યારે પૂર્ણાંક નથી માટે તેનું ૦ મીડું મૂકેછે. એમાં કે-ટલા ચોથા ભાગ છે? એક. માટે તેની એક ઊભી પાણુ કસેછે. તેથી એક ચોથો ભાગ ૦૧ આમ લખાયછે. એને બોલવામાં પા કહેછે. આ રીતે $\frac{૧}{૪}=૦૧(પા)$ લખતાં બોલતાં શીખવવો. તેવીજ રીતે બે ચોથા ભાગ બતાવી $\frac{૨}{૪}=૦૧૧(અ-ધો)$, ત્રણ ચોથા ભાગ બતાવી $\frac{૩}{૪}=૦૧૧(પોણો)$ એટલે (પા+ઉણો=અધુરો) એકમાંથી પા ઓછો લખતાં બોલતાં શીખવવો. ચાર ચોથા ભાગે કેટલા થાય? ૧. માટે $\frac{૪}{૪}=૧$ (એક) આમ લખાય બોલાયછે. વચમાં વચમાં સવાલ પૂછવા કે મીડું શાને માટે મૂકાયછે? ઊભી પાણુ શું બતાવેછે? પોણામાં કેટલી ઊભી પાણુ જોઈએ? શા માટે? કયા લોકો આમ લખેછે? ઇ. ૦.

૨. પૂર્ણાંક સાથે ચોથા ભાગ લખવા બોલવાની રીતિ:—બે કાગળ સાથે કાગળનો એક ચોથો ભાગ લખવો હોય, તો મીડાને ઠેકાણે બગડો લખવો; ઉપર એક ચોથા ભાગની એક ઊભી પાણુ કરી ૨૧ લખવા. આને બોલવામાં સવાબે કહેછે. ત્રણ કાગળ સાથે એક ચોથો ભાગ લખવો હોય તો કેમ લખાય? ૩૧. કેમ બોલાય? સવા ત્રણ, બીજાં કેટલાંક ઉદાહરણુ જોઈ કહેવું કે હરકોઈ અંક સાથે એક પાણુ હોય, તો પ્રથમ સવા કહી તે અંક બો-લાયછે. સપા (સં. શ.) ઉપરથી સવા. (સ=સાથે+ પા=ચોથો ભાગ) એટલે ચોથા ભાગ સાથે એવો અર્થ થાયછે. પણ એકડા ઉપર પાણુ હોય તો ફક્ત સવા કહેવાયછે. સવા એક એમ બોલતા નથી.

ત્રણ કાગળ સાથે બે ચોથા ભાગ લખો? ૩૧૧. આને બોલવામાં સા-ડા ત્રણ કહેછે. ચાર કાગળ સાથે બે ચોથા ભાગ લખો? ૪૧૧. આને સાડા ચાર બોલવામાં કહે છે. કોઈ અંક સાથે બે પાણુ હોય તો સાડા કહી તે અંક બોલાયછે. સાર્ધ (સં. શ.) ઉપરથી સાડા. (સ=સાથે+અર્ધ=અરધો.) એટલે અડધા સાથે એવો અર્થ થાયછે. પણ ૧૧૧ આને દોઢ, ને ૨૧૧ આને અઢી કહેછે.

એક કાગળ સાથે ત્રણ ચોથા ભાગ હોય તો કેમ લખાય ? ૧૩૩. આને બોલવામાં પોણાએ કહે છે. એ કાગળ સાથે ત્રણ ચોથા ભાગ લખો ? ૨૩૩. આને બોલવામાં પોણાત્રણ કહે છે. દાઘ અંક સાથે ત્રણ પાણુ હોય તો પોણા કહી પછીનો અંક બોલે છે. જેમ પોણાત્રણ એટલે ત્રણથી પા એછો.

૩. ૬૬ અથવા પાનો પા લખવા વાંચવાની રીતિ:—આ મારા હાંથમાં કેટલો કાગળ છે ? ૦. જુઓ એના મેં કેટલા સરખા ભાગ કર્યા ? ૪. ૧ ભાગ લેખને આ કેટલો કાગળ છે ? આખો કાગળનો સોળમો ભાગ. પણ ૦ કાગળનો કેટલામો ભાગ ? ચોથો. ચોથા ભાગને આપણે શું કહીએ છીએ ? પા ભાગ. માટે આ કાગળ કેટલો કહેવાય ? પાનો પા ભાગ. તેજ પ્રમાણે પાટીયા-પર એક આકાર ચીતરી તેના સરખા ચાર ભાગ કરી એક ભાગના વળી સરખા ચાર ભાગ કરી તેમાંનો એક ભાગ તે આખા આકારનો સોળમો ભાગ અથવા પાનો પા ભાગ કહેવાય તે સમજાવવું. રૂપિઆના સોળમા ભાગને આપણે શું કહીએ છીએ ? ૧ આનો. તેથી આપણા વેપારી ભોકા હરકોઇ વસ્તુના સો-ળમા ભાગને ૧ આનો કહે છે. શું કહે છે ? ૧ આનો. પાટીયાપર ચીતરેલા આ-કારમાંથી ૧ આનો ભાગ બતાવો ? આ કાગળના ભાગમાંથી ૧ આનો ભાગ બતાવો ? એક ખેતરમાં ૧૬ માણસનો સરખો ભાગ હોય તો દરેકનો ભાગ કે-ટલો કહેવાય ? એક દુકાનમાં ૧૬ માણસનો સરખો ભાગ હોય તો દરેકનો ભાગ કેટલો કહેવાય ? વગેરે ઉદાહરણોથી એક આનો તે શું તે બરાબર સમજાવવું. એક આનો લખવાની રીત ધ્યાન આપો હું બતાવું. આમાં આખી વસ્તુ છે ? ના, તેથી તેનું મીડું મૂકવું; ચોથા ભાગ છે ? ના. તેથી તેની પાસે અળાયો દોરવો; એટલે ૦) આવું ૩૫ થયું. પછી ૧ આનો લખવા એક આડી પાણુ કાઢવી. એટલે ૬૬ અથવા પાનો પા ૦)~ એક આનો આગ લખાય બોલાય. તેવી-જ રીતે બે સોળમા ભાગ બતાવી ૩૬ અથવા પાના બે પા ૦)~ બે આના, ત્રણ સોળમા ભાગ બતાવી ૩૬ અથવા પાના ત્રણ પા ૦)~ ત્રણ આના થાય, તે લખતાં બોલતાં શીખવવા. ચાર સોળમા ભાગે કેટલો ભાગ થાય ? ૦. માટે ૬૬ અથવા પાના ચાર પાએ ૦ પા લખાય બોલાય છે.

૪. આનાનો ચોથો ભાગ લખવા વાંચવાની રીતિ:—આખા કાગળનો ૧૬મો ભાગ લખ તેના સરખા ૪ ભાગ કરી તેમાંનો ૧ ભાગ લખ પૂ-છતું કે આ કાગળ કેટલો કહેવાય ? આખાનો ૬૪મો ભાગ. રૂપિઆના ૬૪મા ભાગને આપણા વેપારી ભોકા શું કહે છે ? પૈસો. ૧ પૈસો એટલે કેટલા આના ? ૦. માટે હરકોઇ વસ્તુના ૬૪મા ભાગને ૦ આનો કહે છે. ખીજાં પણ ઉદાહ-રણ લેવાં. તે લખવા માટે તેમાં આખી વસ્તુ નથી માટે ૦, ચોથા ભાગ નથી માટે અળાયો, ૧૬મા ભાગ નથી માટે ૦, તેથી ૦)૦ આવું ૩૫ થયું. પછી

એક ચોસટમો ભાગ લખવા એક ઊભી પાણી કરાય છે માટે ૦૧ આનો ૦) ૦૧ આમ લખાય છે. બે પા આના ૦)૦૧ (અર્થ આનો), ત્રણ પા આના ૦)૦૧૧ (પાણી આનો) આમ લખાય બોલાય છે. પણ ચાર પા આને એક આનો થાય તે તો ૦)~આમજ લખાય છે.

૫. આખું, પા, આના, પા આના સાથે લખવાની રીતિ:—
એક રૂપિયા બે આના લખો? એમાં મોટું પરિમાણ રૂપિયા છે, તેથી એને પહેલો મૂકવો; ચોથા ભાગ નથી, માટે અળાયો કરવો; અને પછી બે આનાની બે આડી પાણી કરવી. એટલે ૧)~ આમ લખાય. સાડાત્રણ રૂપિયા અર્ધો આનો લખો? એમાં ત્રણ આખા રૂપિયા છે માટે પહેલા લખ્યા, બે પાવલાં છે માટે બે ઊભી પાણી, આનો નથી માટે મીડું, ને બે પા આના છે માટે બે ઊભી પાણી કરતાં ૩૧૦૧ આમ લખાય.

૬. રીતિ:—નીચે મુજબ સવાલ પૂછી કઢાવવી. આ અપૂર્ણાંક લખવામાં પ્રથમ કેવી સંખ્યા લખાય? આખી. નહોય તો...મીડું. ચોથા ભાગ કેમ લખાય? ઊભી પાણીથી, નહોય તો...અળાયો. સોળમા ભાગ કેમ લખાય? આડી પાણીથી. ન હોયતો...મીડું. ૬૪મા ભાગ કેમ લખાય? ઊભી પાણીથી. આગળ પણ આજ નિયમ પ્રમાણે લખાય છે એટલે ૬૪મા ભાગ ન હોય તો અળાયો. ૨૫૬મો ભાગ લખવા આડી પાણી, ન હોયતો મીડું. ૧૦૨૪મો ભાગ લખવા ઊભી પાણી કરાય છે. ૨૫૬મો ભાગ આનાનો ૧૬મો ભાગ છે માટે તેને ઉપઆનો, અને ૧૦૨૪મો ભાગ ઉપઆનાનો ૪થો ભાગ છે માટે તેને પા ઉપઆનો કહે છે. તે બરાબર સમજાવવું.

૭. વ્યાખ્યા:—૪, ૧૬, ૬૪, ૨૫૬, ૧૦૨૪, આવા ભાગો વેપારી લોકો આડી ને ઊભી પાણીથી લખે છે માટે એને કોષ લોક આણીપાણીના કે હિંદુ રીતના અપૂર્ણાંક કહે છે.

૮. વિવિધ પરિમાણને આણીપાણીમાં લખવાની રીતિ:—
વ્યાખ્યાન પદ્ધતિએ નીચેની રીતે શીખવવી.

અ. પહેલું ૫૬ જે જાતનું હોય તે જાત લખીને પછી આગળનાં પરિમાણ લખવાં. પાણી નહોય તો અળાયો, ને કોષ પરિમાણ નહોય તો મીડું મૂકવું. જેમ, ગણ ૧પા ૭ા ૨ા. મણ ૯ા ૦) ૨ા. ખાંડી ૧પા ૦) ૨ા ૨ા.

બ. શક પડે તો દરેક જાત જોડે તેનું નામ લખાય. જેમ ૩. ૧પા ૨ગા દોકડા, તોલા ૧જા ૧ા વાત્ર. અથવા નવી પદ્ધતિ પ્રમાણે;

તોલા. વાલ.

૧જા ૧ા આમ પણ લખાય.

મૂલ્યના:—રૂપિયા સિવાયનાં વિવિધ પરિમાણમાં ફક્ત અધોળા અડી

પાણુથી લખાયછે; કેમકે શેરનો ૪થો ભાગ પાશેર ઊભી પાણુથી, તે પાશેરનો ચોથો ભાગ અઘોળ છે, તે આડી પાણુથી લખાયછે; તે પર વિદ્યાર્થીનું ખાસ લક્ષ ખેંચવું. બીજાં પરિમાણોમાં ફક્ત ચોથા ભાગ જતાવવાને ઊભી પાણુજ છે.

આણુપાણુના સરવાળા.

૧. સાદા ને વિવિધ સરવાળાની પેઠે ગદી રકમો, સજ્જતિય અંક ને પાણુ એક નીચે એક આવે, એમ છોકરાં પાસે ગોઠવાવવી.

૨. પ્રથમ રૂપિઆના આણુપાણુવાળા સરવાળા શીખવવા. તેમાં દાખલા પાયરીઅંધ લેવા. એટલે પ્રથમ રૂપિઆ ને પાવલાંના, પછી રૂપિઆ, પાવલાં, આનાના; તે પછી રૂપિઆ, પાવલાં, આના, ને પા આનાવાળા. વધ્યા લેવા માટે સમજવવું, કે ચાર ઊભી કે આડી પાણુ તેની પાસેનાજ ભારેઅંકના ૧ વધ્યા નીકળે, તે દાખલાઓમાં જેમ જેમ આવવું જાય, તેમ તેમ સમજવતાં જવું.

૩. રૂપિઆના આણુપાણુના સરવાળા આવડ્યા પછી બીજાં પરિમાણના સરવાળા ચલાવવા. તેમાં વધ્યા ગણવામાં છોકરાંભૂલ કરેછે, તેપર ખાસ લક્ષ રાખવું. કોઈ પરિમાણના પૂર્ણાંકમાંથી તેની પાસેના ભારે પરિમાણની પાણુ વધ્યાકાઢવા હોય, તો તે પરિમાણની જે સંખ્યાથી તેની પાસેનું ભારે પરિમાણ થાયછે, તેના ચોથા ભાગે એક પાણુ ગણવી. જેમ ૩૫ શેર હોય, તો ૩૦ શેરે મણુની ૩ પાણુ વધ્યા ગણી ૫ શેર એ શેરમાં લખવા.

આણુપાણુની આદખાકી.

આણુપાણુના સરવાળામાં જતાવ્યા પ્રમાણે મોટી રકમ નીચે નાની રકમ છોકરાં પાસે ગોઠવાવવી. દાખલાઓ પણ તેમાં જતાવ્યા મુજબ પાયરીઅંધ લેવા.

આણુપાણુના ગુણાકાર.

૧. પ્રથમ ગુણ્યને પૂર્ણાંક ગુણુકે ગુણુતાં શીખવવું, તેમાં ગુણ્યની રકમ પણ પાયરીઅંધ ચડતી લેવી. એટલે પ્રથમ રૂપિઆ ને પાવલાંવાળી; પછી રૂપિઆ, પાવલાં, આનાવાળી; તે પછી રૂપિઆ, પાવલાં, આના, ને પા આનાવાળી લેવી. આવા હિસાબોમાં ગુણ્ય રકમના જૂદા જૂદા ભાગો પડાવી પ્રથમ મોટા ભાગથી ગુણુવાનું શરૂ કરાવી ગુણાકારનો સરવાળો કરાવવો એટલે જવાબ આવશે. જેમ—

૫૧	૬૧૧	૮૧૧	૭૧ ૦૧૧
૮	૯	૧૨	૧૧
૪૦	૫૪	૯૬	૭૭
૨	૬૧૧	૬	૫૧૧
૪૨	૬૦૧૧	૧૧૧	૦૧૦૧
		૧૦૩૧૧	૮૩૦૧

૨. ઉપલી રીતના દાખલા પાકા આવડ્યા પછી ગુણકમાં આણુપાણુ હોય તેવા દાખલા લેવા. તેમાં પણ ગુણક પાયરીબંધ ચડતો લેવો. એટલે પ્રથમ ૩-પિઆ ને પાવલાંવાળો; પછી ૩પિઆ, પાવલાં ને આનાવાળો; તે પછી ૩પિઆ, પાવલાં, આના ને પા આનાવાળો લેવો. આવા હિસાબોમાં ગુણકના જૂદા જૂદા ભાગો પડાવી પ્રથમ ગુણ્ય રકમને ગુણકના ૩પિઆએ, પછી પાવલાંએ, પછી આનાએ, અને છેવટે પા આનાએ ગુણાવવા. તે પછી બધા ગુણાકારનો સરવાળો લેવરાવવો, આવે તે જવાબ. આવા હિસાબોમાં ગુણક પરિમાણુ હોય, ત્યારે તે અપૂર્ણાંક રૂપે છે એમ સમજવું. જેમ આને ગુણવાનું એટલે ૧૬ મા ભાગે ગુણવાનું, ૦૧ આને ગુણવું એટલે ૬૪મા ભાગે ગુણવાનું સમજવું.

૩. ૩પિઆ કે આનાને ૩પિઆએ ગુણતાં ૩પિઆ કે આના આવે; કેમકે ગુણક સાદી સંખ્યા માની ગુણાકાર કરીએ છીએ. આના ને આનાનો ગુણાકાર ઉપઆના (આનાનો ૧૬મો ભાગ) આવે. કેમકે આનાએ ગુણવા એટલે $\frac{1}{16}$ એ ગુણવા એવો અર્થ છે. આજ કારણથી ઉપઆનાને આનાએ ગુણીએ તો ૫૨ ઉપઆના (ઉપઆનાનો ૧૬મો ભાગ) આવે. આ બાબત વિધાર્થિને સમજાવવી.

૪. પાણોના ગુણાકાર કરવામાં નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી. ૦૧એ ગુણવા હોય તો ગુણ્યને ૪એ ભાગવા ને વધે તેટલાં પાવલાં, ૦૧એ ગુણવા હોય તો ગુણ્યને ૧૬એ ભાગવા ને વધે તેટલા અર્ધા, ને ૦૧૧એ મુણવા હોયતો ગુણ્યને ૩એ ગુણી ૪એ ભાગવા ને વધે તેટલાં પાવલાં ગણવાં. આમ કરવાને બદલે ગુણ્ય રકમના કરોડ, લાખ, હજાર, સો, અને દશક એકમમાં ભાગ પાડી નાંખી જૂદા જૂદા ભાગોને પા, અડધા, ને પોણાના આંકના ઉપયોગ ને જૂદા જૂદા ગુણાવવા. તેમાં ફક્ત છોકરાંને ૦૧, ૦૧૧, કે ૦૧૧૧ સો=૨૫, ૫૦, કે ૭૫; ૦૧, ૦૧૧, કે ૦૧૧૧ હજાર=૨૫૦, ૫૦૦, કે ૭૫૦; ૦૧, ૦૧૧, કે ૦૧૧૧ લાખ =૨૫૦૦૦, ૫૦૦૦૦, કે ૭૫૦૦૦; અને ૦૧, ૦૧૧, કે ૦૧૧૧ કરોડ=૨૫ લાખ, ૫૦ લાખ, કે ૭૫ લાખ થાય; એ બરાબર સમજાવવું જોઈએ.

૫. ગુણક પરિમાણુ રૂપે હોય, અને પાણું પાણોનો ગુણાકાર કરતાં યંચવણ પડે, તો ગુણ્ય કે ગુણક એ બેમાંથી એકની પાણોને હલકા પરિમાણુનું ૩૫ આપી ગુણાકાર કરવો. જેમકે—

$$૦૧૧૧ \times ૦૧૧૧ = ૧૨ \text{ આના } \times ૦૧૧૧ = ૬ \text{ આના.}$$

$$૦૧૧૧ \times ૦૧૧ = ૧૨ \text{ આના } \times ૦૧૧ = ૬ \text{ આના.}$$

$$૦૧૧ \times ૦૧ = ૧૨ \text{ આના } \times ૦૧ = ૩ \text{ આના.}$$

$$૦૧ \times ૦૧૧ = ૮ \text{ આના } \times ૦૧૧ = ૪ \text{ આના.}$$

$$૦૧ \times ૦૧ = ૮ \text{ આના } \times ૦૧ = ૨ \text{ આના.}$$

૦૧ x ૦૧ = ૪ આના x ૦૧ = ૧ આનો.

૦)૦૧૧x૦૧૧=૧૨ ઉપઆનાx૦૧૧=૯ ઉપઆના.

૦)૦૧૧x૦)૦૧૧=૧૨ ઉપઆનાx૦૧૧ આનો=૯ પર ઉપઆના.

૦)૦૧૧x૦)૦૧=૧૨ ઉપઆનાx૦૧ આનો=૬ પર ઉપઆના.

૦)૦૧૧x૦)૦૧=૧૨ ઉપઆનાx૦૧ આનો=૩ પર ઉપઆના.

૦)૦૧x૦)૦૧= ૮ ઉપઆનાx૦૧ આનો=૪ પર ઉપઆના.

૦)૦૧x૦)૦૧= ૮ ઉપઆનાx ૦૧ આનો=૨ પર ઉપઆના.

૦)૦૧x૦)૦૧= ૪ ઉપઆનાx ૦૧ આનો=૧ પર ઉપઆનો.

૬. રૂપિઆના આણુપાણુના ગુણાકાર આવડ્યો પછી બીજાં પરિમાણુના ગુણાકાર ચલાવવા. એમાં ગુણક સાદી સંખ્યાજ સેવી.

દાખલો ૧સો.

દાખલો ૨જો.

૫૩૧૧૩	મણ. ૩૮૧૧૩૧
૯૪૧૩૧	૨૭
૨૧૨૪	૨૬૬
૪૭૭૯	૭૬
૪૭	૧૩૧
૧૭૧	૨)૧
૨૫૦	૦૧૩૧
૧૫૧	૦)૩૧
૦૧૧	૯૧
૯૯૧-	૦)૫૧
૦)૨-	૦)૦)૨૧
૧૧૧૧	
૦)૦૧૧	
૫૦૩૬૦૧૧૦૨૧	મણ. ૧૦૫૧૧૩૧૦૧

આણુપાણુના ભાગાકાર.

૧. આની રીત સાદા ને વિવિધ ભાગાકારના જેવીજ છે. તે શીખવામાં ભાજક પાયરીખધ ચડતો સેવો. પ્રથમ રૂપિઆ પાવલાંવાળો; પછી રૂપિઆ, પાવલાં, આનાવાળો; તે પછી રૂપિઆ, પાવલાં, આના, પા આનાવાળો સેવો. જ્યારે શેષમાં પાણો વધે, ત્યારે ભાજ્યનો અંક શેષપર એકદમ ચડાવી શકાશે નહિ, તે વખતે શેષને ૧૦એ ગુણી ગુણાકારમાં ભાજ્યનો અંક મેળવવો. કારણ:—શેષનું અંકસ્થાન ઉમેરવાના અંકસ્થાન કરતાં દશગણ વધારે હોય છે. સાદા ભાગાકારમાં વધેલા શેષ ઉપર અંક ચડાવીએછીએ તે

શેષને ૧૦એ ગુણી તેની પછીનો અંક મેળવ્યા બરાબર થાયછે. આ વાત છોકરાંને બરાબર સમજાય માટે આ રીત શરૂ કરતી વખતે પ્રથમ એક સાદો ભાગાકાર કરાવી જવો, તે શેષપર અંક ચડાવવાનું કારણ પૂછી જવું. પછી આણુપાણુના ભાગાકારમાં તેમ યદ્ય શક્યું નથી, માટે ૧૦એ ગુણી નવો અંક મેળવવાનું સમજાવવું.

૩. આણુપાણુના ભાગાકારમાં કેટલાવાર દશ કે તેથી વધારે વખતનો ભાગ ચલાવવો પડેછે તેનું કારણ:—એવી સંખ્યાઓમાં આપણે પ્રથમ ભાગાકાર કાઢીએછીએ, તે ભાગાકાર ૧, ૨, કે ૩ પાણુના કેર વારતે પ્રથમની સંખ્યામાંથી એક કે તેથી વધારે વખતનો ઓછો ભાગાકાર કાઢવો પડેછે, પણ પ્રથમ આપણે જે સંખ્યાને ભાગીએ છીએ, તે પછીની સંખ્યા એવી હોયછે કે તેમાંથી ૧, ૨, કે ૩ પાણુ નીકળી શકેછે. જેમકે:—

૧૨૧)૭૩૬૧(૫	આમાં બીજો ભાગ દશે કઢાડવો પડ્યો; કેમકે પાંચે ભાગ કાઢ્યો, ત્યારે ૭૩ માંથી ૬૧ જતાં ૧૧૧૧૧ વધ્યા
૬૧ ૧૦	પણ ૭૩ ને બદલે ૭૩૧ હોત તો ૬ એજ ભાગ જાત અને ૬ એકગમાં ૦૧ દશક રહેલો છે એટલે ખરેખરી એ સંખ્યા ૭૩૧૧૧૧ દશક ને ૧૧૧ એકમ છે, તેથી ૬ એ ભાગ જવોજ જોઈએ. પરંતુ આણુપાણુના ભાગાકારમાં ભાજ્યની વચમાં પાણુ મૂકવાનો રીવાજ નથી. તેથી જે ભાગ ૬એ જવો જોઈતો હતો, તે પાંચે કાઢવો પડ્યો; માટે એકમના સ્થાનમાં ૧૦એ ભાગ કાઢવો પડ્યો.
૧૧૧૧ ૬૦	
૧૦	
૧૧૭૧	
૬૧	
૧૨૪	
૧૨૨૧	
૦૦૧૧	

આવી રીતે જ્યારે ભાગ ચલાવવો પડે, ત્યારે ભાગાકારમાં ખતાવ્યા મુજબ નવા ભાગનો એકજ અંક જમણા હાથ તરફ આગળ નીકળે, એમ પ્રથમ ચાલેલા ભાગ નીચે મૂકાવી પછી સરવાળો કરાવવો.

કેટલાક શિક્ષકો ભાગાકારમાં એકમના અંકનો ભાગ ચલાવ્યા પછી જે શેષ વધે, તેમાંથી ૦, ૦૧ કે ૦૧૧ વખતનો ભાગ નીકળતો હોય, તે ન કઢાવતાં તેના આના કરી ભાગ ચલાવેછે. પણ આ રીત આણુપાણુના ભાગાકારની કહેવાયજ નહિ. એતો વિવિધ પરિમાણુના ભાગાકાર જેવી રીત યદ્ય. માટે રૂપિઆ કે આનામાં ૦, ૦૧, કે ૦૧૧ નો ભાગ ચલાવ્યા પછીજ હલકા પરિમાણુનું રૂપ આપવું.

૪. રૂપિઆના આણુપાણુના ભાગાકાર આવડ્યા પછી બીજા પરિમાણુના ભાગાકાર ચલાવવા. એમાં ભાજ્ય પ્રથમ સાદી સંખ્યાજ લેવી. આવા ભાગાકારમાં જવાબ ભાજ્યની જાતનો આવે. આ દાખલાઓ આવડ્યા પછી

ભાજ્યની જાતનો ભાજક મેવો. આવા દાખલામાં ભાજ્ય ભાજકને ઉતરતા એક જાતના પરિમાણમાં લેઈ જઈ ભાગાકાર કરવો. એમાં જવાબ સાદી સંખ્યા આવશે. આનું કારણ પાછળ સંજ્ઞિત વિવિધ પરિમાણના ભાગાકારમાં બતાવ્યું છે.

દા. ૧.

૯૨)૧૫૨૧૧(૧૬૧

$$\begin{array}{r}
 ૯૨ \\
 \hline
 ૦૫૧૧ \\
 \times ૧૦ \\
 \hline
 ૫૬૧ \\
 + ૨૧૧ \\
 \hline
 ૫૮૧૧ \\
 ૫૬૧ \\
 \hline
 ૦૨૧૧ \\
 ૨૧૧ \\
 \hline
 ૦
 \end{array}$$

દા. ૩.

દિ.	ધ.	દિ.	ધ.
૩૪૪	૩૧૧ + ૩૨૧	૨૧	
$\times ૬૦$		$\times ૬૦$	
$\hline ૨૦૬૪૦$		$\hline ૧૬૨૦$	
૧૫		૪૫	
$\hline ૩૧૧$		$\hline ૨૧$	
૨૦૬૫૮૧૧ ધડી.		૧૬૬૭૧ ધડી.	

દા. ૨.

૨૬૧)૧૫૮૯૧૧૧૭૨(૫૯૩૫૧૧

$$\begin{array}{r}
 ૭૯૧ \\
 \hline
 ૧૦૭૧ \\
 ૬૧૫ \\
 \hline
 ૦૩૧૧૨૧ \\
 \times ૪૦ \\
 \hline
 ૧૫૨૧ \\
 ૧૩૨૧ \\
 \hline
 ૦૧૯૧૧ \\
 ૧૯૧૧ \\
 \hline
 ૦૦
 \end{array}$$

ધડી. ધડી.

૧૯૬૭૧)૨૦૬૫૮૧૧૧(૧૦૧૧૭.

$$\begin{array}{r}
 ૧૯૬૭૧ \\
 ૦૦૬૭૧ \\
 \times ૧૦ \\
 \hline
 ૬૭૫ \\
 ૮૧૧ \\
 \hline
 ૬૮૩૧૧ \\
 ૬૮૩૧૧ \\
 \hline
 ૦૦૦
 \end{array}$$

અપૂર્ણાંક.

૧. વ્યાખ્યા:—વિવિધ અપૂર્ણાંકથી તમે કેવ: ભાગ લખી શકો છો? કોઈ પણ પરિમાણના જૂદા જૂદા ચોક્કસ ભાગો. એ ભાગો તમે શીમાં શીખ્યાં? કોણકોમાં. આણુપાણુના અપૂર્ણાંકથી કેવા ભાગો લખી શકો છો? ૪થો, ૧૬ મો, ૬૪મો, ઈ. પણુ ગમે તેવા સરખા ભાગો શા વડે લખી શકો છો? અપૂર્ણાંક વડે. તમે ૧૩ સરખા ભાગમાંના ૫ ભાગ લખી બતાવો?

૪૩. તમે વાંચી બતાવો ? પાંચ તેરાંશ. તેમાં અંશ કેટલા ? ૫. છેદ ? ૧૩. આ પ્રમાણે કેટલાંક ઉદાહરણ લેવાં. પંચી વ્યાખ્યા શીખવવી કે-જે અપૂર્ણાંકથી ગમે તેવા સરખા ભાગ બતાવી શકાય એટલે જેમાં ગમે તેટલા છેદ હોય તેને અપૂર્ણાંક* કહેછે.

૨. વિવિધ અપૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકમાં લખવાની રીતિ:—તમે ૪ પાછને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? પાછ એ રૂપિઆનો કેટલામો ભાગ છે ? ૧૯૨ મો. ત્યારે કેમ લખાય ? ૪૬૨. તમે ૧૦ રૂ. ૭ આનાને લખી બતાવો ? ૧૦૬૬. તમે ૩ મણ ૧૧ શેરને લખી બતાવો ? ૩૬૬. તમે ૫ તોલા ૩ વાલને લખી બતાવો ? ૫૩૬. ઇ.

૩. આણપાણનાં અપૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકમાં લખવા વિષે:—જાનાને અપૂર્ણાંકમાં લખો ? ૪૬. તમે પાત્રાને લખો ? ૦૩૩ ના પૈસા કેટલા ? ૨૬. તેને અપૂર્ણાંકમાં કેમ લખાય ? ૨૬. હવે પાત્રાને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? ૫૬૬. આ પ્રમાણે ૩-૧૧, ૨૦૩, ૨૦૩૩, ૬૦ ને અપૂર્ણાંકમાં લખાવવા.

૪. અપૂર્ણાંકની ૫ જાત છે. ૧. સમ અપૂર્ણાંક, ૨. વિષમ અપૂર્ણાંક, ૩. ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક, ૪. પ્રમાણ જાતિ અપૂર્ણાંક, ૫. મિશ્ર અપૂર્ણાંક. તે શીખવવાની રીત નીચે મુજબ:—

સમ ને વિષમ અપૂર્ણાંક:—૧ કાગળના સરખા ૪ ભાગ કરી છોકરાં પાસે ૧ ભાગ ધરી કહેવું કે તમે તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? ૬. જે ભાગ સાથે ધરી ૬, ૩ ભાગ સાથે ધરી ૬, ૪ ભાગ સાથે ધરી ૬ પાડીયાપર લખાવવા. પછી બીજા કાગળ લઈ તેના પણ ૪ સરખા ભાગ કરી ૫ ભાગ સાથે ધરી ૬. પછી ૬-૭-૮ ભાગ જોડે લખાવવા. પછી પૂછવું કે આ બધાં અપૂર્ણાંકમાં કાંઈ તમને તફાવત માલૂમ પડે છે ? પહેલા દાખલામાં છેદ કરતાં અંશ ઓછા છે કે વધારે ? ઓછા. બીજામાં ? ઓછા. ત્રીજામાં ? ઓછા. ચોથામાં ? બરાબર. ૫-૬-૭-૮ માં ? વધારે. ત્યારે કેટલાંકમાં છેદ કરતાં અંશ કેવા છે ? ઓછા. અને કેટલાંકમાં ? બરાબર. અથવા ? વધારે. ત્યારે આ જુદી જુદી જાત પ્રમાણે તેને ઓળખવાનાં જુદાં જુદાં નામ પાડીએ. જેમાં છેદ કરતાં અંશ ઓછા હોય તેને સમ અપૂર્ણાંક કહેછે. ભાગ પાડી અર્થ સમજાવવો. સમ અપૂર્ણાંક = (સમ

* ગમે તે છેદ બતાવનાર અપૂર્ણાંકને જુદાં ગણિતોમાં વ્યવહારી અપૂર્ણાંક નામ આપ્યું હતું. પણ આપણા દેશમાં આ અપૂર્ણાંક વ્યવહારમાં વપરાતું નથી, પણ આણપાણનું વપરાય છે, માટે નવાં ગણિતોમાં તેનું એકલું સામાન્ય નામ અપૂર્ણાંક આપેલું છે.

અપરાખર + અ = નદિ + પૂર્ણાંક = પૂરો આંકડો) એટલે જેમાં અપરાખર પૂરો આંકડો હોય નદિ તે, કેમકે એમાંથી આખી વસ્તુ થઇ શકે નહિ. જેમાં છેદને અંશ અપરાખર અથવા છેદ કરતાં અંશ વધારે હોય તેને વિષમ અપૂર્ણાંક કહે છે. ભાગ પાડી અર્થ સમજાવવો. વિષમ અપૂર્ણાંક = (વિ = ઉલટું + સમ અપૂર્ણાંક) એ સમ અપૂર્ણાંકથી ઉલટું છે, કેમકે એમાંથી આખી વસ્તુ નીકળી શકે છે. સમ ને વિષમ અપૂર્ણાંકનાં ધણાં ઉદાહરણ લેવાં.

ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક:—તમે $\frac{૫}{૩}$ લખો? તેમાં પૂર્ણાંક કેટલા છે? ૫. તેની જોડે અપૂર્ણાંક કેટલા છે? $\frac{૨}{૩}$. આ જનતાનાં કેટલાંક ઉદાહરણ લેવાં. પછી કહેવું કે જેમાં પૂર્ણાંક જોડે અપૂર્ણાંક હોય તેને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક કહે છે. ભાગ પાડી અર્થ સમજાવવો. ભાગાનુબંધ = (ભાગ = કડકા, અપૂર્ણાંક + અનુબંધ = જોડે) પૂર્ણાંક જોડે અપૂર્ણાંક હોય તે.

પ્રભાગ જાતિ અપૂર્ણાંક:—એક કાગળના ૪ સરખા ભાગ કરી તેમાંના ૩ ભાગ બતાવી એને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{૩}{૪}$. તેમાંના એક કડકો બતાવી કહેવું કે આ ત્રણ કડકાનો એક કડકો કેટલામો ભાગ છે? ત્રીજો. ત્રીજો ભાગ એને અપૂર્ણાંકમાં લખો? $\frac{૧}{૩}$. તમે આ કડકાને, એવી રીતે લખી બતાવો કે આ કડકો ચાર સરખા ભાગમાંના ૩ ભાગનો ત્રીજો ભાગ છે. $\frac{૩}{૪}$ નો $\frac{૧}{૩}$. (ના આવડે તો પ્રથમ ચાર સરખા ભાગમાંના ત્રણ ભાગ લખાવી પછી વચમાંનો મૂકાવી ત્રીજો ભાગ લખાવવો). આવી રીતે એક કાગળના પાંચ સરખા ભાગ કરી તેમાંના ત્રણ ભાગના બે ભાગ $\frac{૨}{૩}$ નાકું, પાટીયા પર આકાર ચીતરી ૭ સરખા ભાગ પાડી તેમાંના ૪ ભાગ બતાવી પાટીયા પર લખાવવું કે $\frac{૪}{૭}$, પછી ચાર સરખા ભાગમાંના વચલા કાપા ભુંશી નાંખી એ ૪ ભાગના સરખા ૩ ભાગ પાડી તેમાંના એક ભાગ $\frac{૧}{૩}$ નોકું, બે ભાગ $\frac{૨}{૩}$ નાકું છંડ લખતાં શીખવવું. આવી રીતે ધણાં ઉદાહરણ પાટીયા પર આકાર ચીતરી લખતાં શીખવવાં. પછી વ્યાખ્યા શીખવવી કે જેમાં અપૂર્ણાંકના અપૂર્ણાંક આવે તેને પ્રભાગ જાતિ અપૂર્ણાંક કહે છે. ભાગ પાડી અર્થ સમજાવવો. પ્રભાગ જાતિ અપૂર્ણાંક = (પ્ર = આગળ + ભાગ + જાતિ + અપૂર્ણાંક) જે અપૂર્ણાંકની જાતિમાં આગળ પણ ભાગ હોય તે. આ અપૂર્ણાંક લખવામાં વચમાં નો કે ના આવે છે તે પર વિધાર્થીનું લક્ષ ખેંચવું.

મિશ્ર અપૂર્ણાંક:—જેમાં અંશ ને છેદ બંને, અગર એમાંથી

એક અપૂર્ણાંક હોય તે. જેમ, $\frac{૫}{૨} + \frac{૫}{૩} = \frac{૫૩}{૬}$

અંકગણિતનાં મૂળતત્ત્વમાં આ જાત શરૂઆતમાં મુશ્કેલ પડે તેમ ખારી

મૂકી દીધા છે.

૫. અપૂર્ણાંકમાં અંશ એ ભાજ્ય ને છેદ તે ભાજક છે:—૧
રૂપિઆના સરખા ૪ ભાગ કરી ૨ ભાગ લઇએ તો શું આવે ? ૦૦ રૂપિઆ,
અને ૨ રૂપિઆને ૪એ ભાગીએ તોપણ...૦૦ રૂપિઆ. એટલે કે તે શાની
બરાબર થાય ? ૨ને ૪એ ભાગીએ બરાબર. $\frac{૨}{૪}$ રૂપિઆ એટલે શું ? એક
રૂપિઆના આઠ સરખા ભાગ કરી ૪ ભાગ લેવા તે. એટલે કેટલા રૂપિઆ થાય ?
૦૦ રૂ. ઠીક. ને ૪ રૂ. ને ૮ ભાગીએ તોપણ...૦૦ રૂ. માટે અપૂર્ણાંકમાં
અંશ એ ભાજ્ય ને છેદ તે ભાજક છે. કેટલાં ભાજ્ય કયો ? ૨. ભાજક ? ૪.

૧. પૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું.

૧. $૭ \div ૧ = ૭$? ૭. $૧૫ \div ૧ = ૧૫$. કોઇ પણ પૂર્ણાંક સં-
ખ્યાને એકે ભાગીએ તો ભાગાકાર શું આવે ? મૂળ સંખ્યા. એથી કીમતમાં
કોઇ ફેર પડે ? ના. માટે કોઇ પણ પૂર્ણાંક સંખ્યાના છેદમાં ૧ લખવા-
થી બોલવા લખવાની રીતિ પ્રમાણે તે અપૂર્ણાંક કહેવાય છે. જેમ
 $\frac{૧}{૧}$, $\frac{૨}{૨}$, $\frac{૫}{૫}$.

૨. $૪ \times ૫ \div ૫ = ૪$. કારણ ? ૪ ને ૫ નો ગુણાકાર ૨૦ તેને પાંચે
ભાગીએ તો ભાગાકાર ૪જ આવે રહે. તેમજ $૭ \times ૮ \div ૮ = ૭$, $૧૫ \times ૩ \div ૩ = ૧૫$. માટે કોઇ પણ સંખ્યાને બીજી સંખ્યાએ ગુણી તેજ સંખ્યાએ
ભાગીએ તો ભાગાકાર શો આવે ? મૂળ સંખ્યા. ચાલો ત્યારે ૪ પૂર્ણાંકના છે-
દમાં એટલે ભાજકમાં ૭ લખવા છે તો શું કરીશું ? ૪ને ૭એ ગુણીશું. શા-
બાશ. આવા હિસાબ ગણવાની રીત આ પ્રમાણે કરાય. $\frac{૪ \times ૭}{૭} = \frac{૨૮}{૭}$. શો
જવાબ આવ્યો ? $\frac{૨૮}{૭}$. એથી કીમતમાં ફેર પડશે ? ના. કેમ ? $૨૮ \div ૭ =$
૪. પના છેદમાં ૧૨, ૧૫ના છેદમાં ૯,, ૧૭ છેદમાં ૧૩ લાવો ? બોલો ત્યારે
પૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકમાં લખવા હોય તો શું કરવું ? આપેલી પૂર્ણાંક સંખ્યા
ને આપેલા છેદ વડે ગુણી ગુણાકાર અંશમાં, ને આપેલા છેદ છેદમાં
લખવા. (વ્યાખ્યા દાખલો લઇ કઢાવી પાટીયા પર લખી પાકી કરાવવી).

૨. વિષમ અપૂર્ણાંકને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું.

$\frac{૧૧}{૪}$ એટલે શું ? એક વસ્તુના ૪ સરખા ભાગ કરેલા એવા ૧૧ ભાગ છે.
માટે આ હિસાબમાં કેટલા ભાગે ૧ પૂર્ણાંક ગણાય ? ચાર ભાગે. તેથી ૧૧
ભાગમાંથી કેટલા પૂર્ણાંક નીકળશે ? ૨. પછી કેટલા ભાગ વધશે ? ૩. અને
અપૂર્ણાંકમાં કેમ લખાવ ? $\frac{૧૧}{૪}$ માટે $\frac{૧૧}{૪}$ ને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકમાં લખીએ તો
કેમ લખાય ? $૩\frac{૩}{૪}$. તેમજ $\frac{૧૩}{૪} = ૩\frac{૧}{૪}$, $\frac{૧૫}{૪} = ૩\frac{૩}{૪}$, $\frac{૧૭}{૪} = ૪\frac{૧}{૪}$. કઢાવી પછવું કે વિ-
ષમ અપૂર્ણાંકને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકમાં લખવું હોય તો શું કરશે ? અંશને છેદ
ભાગી ભાગાકાર આવે તે પૂર્ણાંક ને શેષ વધે તે અંશમાં લખી છેદને
છેદમાં લખવા. (વ્યાખ્યા દાખલો લેઇ કઢાવી પાટીયા પર લખી પાકી કરાવવી).

૩. ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકને વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું.

૫૩ એમાં પૂર્ણાંક કેટલા છે? ૫. અપૂર્ણાંક? ૩. આમાં ૫ પૂર્ણાંકને પણ ચતુર્થાંશમાં લાવવા હોય તો કેટલા થાય? ૨૦. તે ઉપર કેટલા ચતુર્થાંશ લખાવેલા છે? ૩. માટે બધા મળીને કેટલા ચતુર્થાંશ થાય? ૨૩. તેને અપૂર્ણાંકમાં લખીએ તો કેમ લખાય? ૩. આ કેવું અપૂર્ણાંક કહેવાય? વિષમ. તેજ પ્રમાણે $૪\frac{૩}{૪} = ૫\frac{૩}{૪}$ વગેરે કઢાવી પૂછીએ કે ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકને વિષમ અપૂર્ણાંકમાં લાવવું હોય તો કેમ કરવું? પૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકના છેદ ગુણી ગુણાકારમાં અંશ મેળવવા ને સરવાળો અંશમાં લખી તેની નીચે આપેલા અપૂર્ણાંકનો છેદ માંડવો. (વ્યાખ્યા દાખલો લઈ કઢાવી પાટીયાપર લખી પાકી કરાવવી).

૪. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકમાં મેળવવાનું તથા તેમાંથી

બાદ કરવાનું.

૧. પૂર્ણાંકમાં સમ અપૂર્ણાંક મેળવવા વિષે:—૩૬ આ કયું અપૂર્ણાંક છે? ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક. તેમાં પૂર્ણાંક કેટલા છે? ૩. અપૂર્ણાંક? ૬. એ કયું અપૂર્ણાંક છે? સગ. ત્યારે ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકમાં શાનો શાનો સરવાળો થાય છે? પૂર્ણાંક ને સમ અપૂર્ણાંકનો. માટે પૂર્ણાંક ને સમ અપૂર્ણાંકનો સરવાળો કરવો હોય તો કેવા અપૂર્ણાંકમાં લખવા? ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકમાં. ૫+૬ = કેટલા? ૫૬. $૬+૧૧=૧૧૬$, ૪૦.

૨. પૂર્ણાંકમાં વિષમ અપૂર્ણાંક મેળવવા વિષે:—૧૧+૬ આમાં ૬ કેવું અપૂર્ણાંક છે? વિષમ. ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકમાં પૂર્ણાંક જોડે કેવું અપૂર્ણાંક લખાય છે? સમ. માટે હંમાંથી શું કાઢી લઈએ તો બાકી સમ અપૂર્ણાંક રહે? પૂર્ણાંક. માટે ૬ને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપો? ૧૬. હવે $૧૧+૧૬ =$ કેટલા? ૨૭. તેમજ $૧૭+૮ = ૪૬+૮ = ૧૨૬$. વગેરે દાખલા શીખવી રીત કઢાવવી કે પૂર્ણાંકમાં વિષમ અપૂર્ણાંક મેળવવું હોય, તો વિષમ અપૂર્ણાંકને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપી પૂર્ણાંક ભેગા આપેલા પૂર્ણાંક મેળવવા, ને પછી રહેલું સમ અપૂર્ણાંક જોડે લખવું.

૩. પૂર્ણાંકમાંથી સમ અપૂર્ણાંક બાદ કરવા વિષે:—૯-૩=કેટલા? બાદબાકી કેવી રકમની થાય? સન્નતિયની. માટે ૬ પૂર્ણાંકમાંથી ૧ વધ્યા લઈએ તેના કેટલા ભાગ કરવા? ૭. શામાટે? ૩. બાદ કરવા છે માટે. ૧ ના સપ્તમાંશ કેટલા? ૭. તેમાંથી કેટલા સપ્તમાંશ બાદ કરવાના છે? ૩. બાકી કેટલા રહ્યા? ૪. પૂર્ણાંક બાકી કેટલા રહ્યા? ૫. કેમ? ૬ માંથી ૧ પૂર્ણાંક વધ્યાનો લીધો છે માટે. જવાબ કેટલો આવ્યો? ૫૬. તેમજ $૫-૩ = ૪૬$, $૭-૬ = ૬૬$, ૪૦ દાખલા લેવા.

૪. પૂર્ણાંકમાંથી વિષમ અપૂર્ણાંક બાદ કરવા વિષે:—વિષમ અપૂર્ણાંકને ભાગાનુઅંધ અપૂર્ણાંકનું ૩૫ અપાવી બાદબાકી કરાવવી. જેમ, $12 - \frac{1}{2} = 12 - \frac{1}{2} = 11\frac{1}{2}$.

કારણ:—૧૨માંથી ૧ વધ્યા લઈ તેના પંચમાંશ કર્યા તો ૫ થયા, તેમાંથી ૪ પંચમાંશ બાદ કરતાં ૧ પંચમાંશ રહ્યો, ને ૧૨માંથી ૧ પૂર્ણાંક વધ્યા લીધોછે, તેથી ૧૧ પૂર્ણાંક રહ્યા તેમાંથી ૧ જતાં ૧૦ પૂર્ણાંક રહ્યા, અથવા $12 - 2 = 10$ પૂર્ણાંક રહ્યા. આ રીતનાં બીજાં ઘણાં ઉદાહરણ લેવાં.

~~આ~~ આ રીત નિશાળામાં ઘણે ઠેકાણે ચલાવતા નથી, માટે છોકરાં બંને રકમોના સમજેદ કરી સરવાળો અથવા બાદબાકી કરેછે તેથી વખત ઘણો જાયછે. માટે ઉપર બતાવેલી રીત પર ધ્યાન આપવું.

૫. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવાનું.

૧. એક કાગળના સરખા ૮ ભાગ પાડી પૂછવું કે આ કાગળના મેં કેટલા ભાગ કરેલા છે? ૮. તેમાંના બે ભાગ છોકરાંને બતાવી પૂછવું કે તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{2}{8}$ પછી કહેવું કે ૨ ભાગને બમણા કરીએ તો કેટલા થાય? ૪. તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{4}{8}$. ત્યારે $\frac{2}{8} \times 2 = \frac{4}{8}$. ટકા? $\frac{4}{8}$ (પાટીયામાં લખી લેવું). એમાં આપણે બેએ શાને ગુણીએ છીએ? અંશને કે છેદને? અંશને. તેની રીત આમ કરવી. $\frac{2}{8} \times 2 = \frac{2 \times 2}{8} = \frac{4}{8}$. આવીજ રીતે $\frac{2}{8} \times 4 = \frac{2 \times 4}{8} = \frac{8}{8}$ કઠાવી પૂછવું કે આમાં પણ આપણે શાને ગુણીએ છીએ? અંશને. બોલો ત્યારે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવા હોય ત્યારે શાને ગુણવા? અંશને. સર્વોક્ત જવાબ લઈ વ્યાખ્યા પાટીયામાં લખવી કે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવા હોય, ત્યારે અંશને પૂર્ણાંકે ગુણી ગુણાકાર નીચે અપૂર્ણાંકનો જે છેદ કહ્યો હોય તે માંડવો. (વ્યાખ્યા પાકી કરાવવી ને આ જાતનાં બીજાં મનોમન લેવાં).

૨. એક કાગળના સરખા ૮ ભાગ કરી પૂછવું કે આ કાગળના મેં કેટલા ભાગ કરેલા છે? ૮. એમાંના ૧ ભાગ છોકરાંને બતાવી કહેવું કે તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{1}{8}$. પછી કહેવું કે ૧ ભાગને બમણા કરીએ તો કેટલાક ભાગ થાય? ૨. બે ભાગ સાથે રાખી પૂછવું કે આ બે ભાગ, આખા કાગળનો કેટલામો ભાગ થાય? થાયો. તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{2}{8}$. બોલો ત્યારે $\frac{1}{8} \times 2 = \frac{2}{8}$ કેટલા? $\frac{2}{8}$. (પાટીયામાં લખી લેવું). એમાં આપણે અંશને ૨એ ગુણીએ છીએ? ના. અંશમાં કાંઈ ફેરફાર થયોછે? ના. શેમાં ફેરફાર થયોછે? છેદમાં. મૂળ છેદ કેટલા છે? ૮. હવે? ૪. શું કરવાથી આવે? બેએ ભાગનાથી. બોલો ત્યારે અપૂર્ણાંકને ૨એ ગુણવા હોય તો શું કરીએ તોપણ સાક્ષે? છેદને બેએ ભાગીએ તોપણ સાક્ષે. આની રીત આ

પ્રમાણે કરવી. $\frac{1}{2} \times 2 = \frac{2}{2} = 1$. તેવીજ રીતે $\frac{1}{4} \times 4 = \frac{4}{4} = 1$ કદાવી પૂછવું કે આમાં પણ આપણે શું કરીએ છીએ ? છેદને ભાગીએ છીએ. ખોસો ત્યારે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવાની બીજી રીત કય ? છેદને ભાગવા. પણ જ્યાં યાદ રાખજો કે જ્યારે છેદને ભાગી શકાતા હોય ત્યારે આ રીત કામ લાગે છે. સર્વોક્ત જવાબ લઈ વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખવી કે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવા હોય ત્યારે અપૂર્ણાંકના છેદને પૂર્ણાંકે ભાગાતા હોય તો ભાગી ભાગાકાર આવેતે, અંશ નીચે છેદમાં લખવો. (વ્યાખ્યા પાઠી કરાવવી ને આ જાતનાં બીજાં મનોમત્ત સેવાં).

છેવટે કદાવું કે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવાની કેટલી રીતો થઈ ? બે. કય કય ? અંશને પૂર્ણાંકે ગુણવાની. બીજી ? છેદને પૂર્ણાંકે ભાગવાની.

૬. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ભાગવાનું.

૧. એક કાગળના સરખા ૪ ભાગ કરી પૂછવું કે આ કાગળના મેં કેટલા ભાગ કરેલા છે ? ૪. તેમાંનો ૧ ભાગ છોકરાં આગળ ધરી પૂછવું કે આને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? $\frac{1}{4}$. પછી કહેવું કે જુઓ આ એક કાગળના આપણે સરખા ત્રણ ભાગ કર્યા તો આ એક ભાગ, આખા કાગળનો કેટલામો ભાગ ? ૧૨મો. તેને અપૂર્ણાંકમાં કેમ લખાય ? $\frac{1}{12}$. ખોસો ત્યારે $\frac{1}{4} \div 3 =$ કેટલા ? $\frac{1}{12}$. (પાઠીયામાં લખી લેવું). એમાં આપણે ત્રણ કોષ્ટકને ભાગીએ છીએ ? ના. શું કરીએ છીએ ? ગુણીએ છીએ. શાને ? છેદને. તેની રીત આમ કરવી. $\frac{1}{4} \div 3 = \frac{1}{4 \times 3} = \frac{1}{12}$. તેમજ $\frac{1}{4} \div 4 = \frac{1}{4 \times 4} = \frac{1}{16}$ કદાવી પૂછવું કે આમાં પણ આપણે શાને ગુણીએ છીએ ? છેદને. ખોસો ત્યારે અપૂર્ણાંકને ભાગવા હોય ત્યારે શું કરવું ? છેદને ગુણવા. સર્વોક્ત જવાબ લઈ વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખવી કે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ભાગવા હોય ત્યારે છેદને પૂર્ણાંકે ગુણી ગુણાકાર, અપૂર્ણાંકનો જે અંશ કહો હોય તે નીચે માંડવો. (વ્યાખ્યા પાઠી કરાવવી ને આ જાતનાં બીજાં મનોમત્ત સેવાં).

૨. એક કાગળના સરખા ૪ ભાગ કરી તેમાંના ૪ ભાગ છોકરાં આગળ ધરી કહેવું કે તેને પાઠીયામાં લખી બતાવો ? $\frac{4}{4}$. આ ૪ ભાગના ૨ સરખા ભાગ કરીએ તો શું આવે ? ૨ ભાગ. તેને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? $\frac{2}{4}$. ખોસો ત્યારે $\frac{4}{4} \div 2 =$ કેટલા ? $\frac{2}{4}$. (પાઠીયામાં લખી લેવું). એમાં આપણે શું કરીએ છીએ ? અંશને ભાગીએ છીએ. તેની રીત આમ કરવી. $\frac{4}{4} \div 2 = \frac{4 \div 2}{4} = \frac{2}{4}$, તેમજ $\frac{4}{4} \div 4 = \frac{4 \div 4}{4} = \frac{1}{4}$ કદાવી પૂછવું કે આમાં પણ આપણે શું કરીએ છીએ ? અંશને ભાગીએ છીએ. ખોસો ત્યારે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ભાગવાની બીજી રીત કય ? અંશને ભાગવાની. પણ જ્યાં યાદ રાખજો કે જ્યારે અંશને ભાગી શકાતા હોય, ત્યારેજ આ રીત કામ લાગે-

છે. સર્વોક્ત જવાબ લઇ વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખવી કે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ભાગવા હોય ત્યારે અપૂર્ણાંકના અંશને ભાગતા હોય તો ભાગી ભાગાકાર અંશમાં લખવાને નીચે આપેલો છેદ માંડવો. (વ્યાખ્યા પાઠી કરાવવી ને આ જાતનાં બીજા મનોમત્ત લેવાં).

છેવટે કઢાવવું કે અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ભાગવાની કેટલી રીતો થઇ ? બે. કઇ કઇ ? છેદને પૂર્ણાંકે ગુણવાની. બીજી ? અંશને પૂર્ણાંકે ભાગવાની. આ રીત ગુણાકારથી ઉલટી છે, કેમકે ગુણાકારમાં અંશને પૂર્ણાંકે ગુણીએ છીએ અથવા છેદને પૂર્ણાંકે ભાગીએ છીએ. આ પર વિધાર્થીનું ખાસ લક્ષ ખેંચવું.

૭. અપૂર્ણાંકના અંશ અથવા છેદમાં તેમનો કેઇ ભાજ્ય

આવે એવા રૂપમાં તેમને આણવાનું.

૧. $\frac{૬૬}{૪} \times ૪$ આમાં શું કરવાનો છે ? ગુણાકાર. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવા હોય તો શું કરવું ? અંશને ગુણવા. તેની રીત કેમ કરવી ? $\frac{૬૬}{૪} \times ૪$. અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ગુણવાની બીજી રીત કઇ ? છેદને ભાગવાની. તેની રીત કેમ થાય ? $\frac{૬૬}{૪} \div ૪$. બોલો ત્યારે $\frac{૬૬}{૪} \times ૪ =$ શું ? $\frac{૬૬ \times ૪}{૪}$ અથવા $\frac{૬૬}{૪} \div ૪$. આ ગુણાકાર કરવાથી $\frac{૬૬}{૪}$ ની કીમત કેટલા ગણી વધી ? ચારગણી. હવે એ ગુણાકારને ચારે ભાગવા છે તો શું કરવું ? છેદને ગુણવા. ચાલો છેદને ગુણાવો ? $\frac{૬૬ \times ૪}{૪}$. ભાગાકાર કરવાની બીજી રીત કઇ ? અંશને ભાગવાની. ચાલો અંશને ભાગવો ? $\frac{૬૬}{૪} \div ૪$. ગુણાકારને ચારે ભાગવાથી તેની કીમત વધી કે ઘટી ? ઘટી. કેટલાગણી ? ચારગણી. તેથી $\frac{૬૬}{૪}$, $\frac{૬૬ \times ૪}{૪}$, $\frac{૬૬}{૪} \div ૪$ આ ત્રણે અપૂર્ણાંકની કીમત કેવી કહેવાય ? બરાબર. તેની જ રીતે $\frac{૧૨}{૬}$, $\frac{૧૨ \times ૩}{૬}$, $\frac{૧૨}{૬} \div ૩$ ની કીમત સરખી છે, એમ કઢાવી પૂછવું કે અપૂર્ણાંકના અંશ અને છેદ એ બંનેને એકજ રકમ ગુણીએ તો તેની કીમતમાં ફેર પડે છે ? ના. ભાગીએ તો ? ના. બોલો ત્યારે અપૂર્ણાંકના અંશ તથા છેદને એકજ રકમે ગુણીએ અથવા ભાગીએ તો તેની કીમતમાં ફેર પડતો નથી. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાઠી કરાવવી).

૨. છેદમાં તેનો કેઇ ભાજ્ય લાવવા વિષે :—છેદને એવા રૂપમાં લાવો કે છેદમાં ૩૬ થાય ? આમાં મૂળ કેટલા છેદ છે ? ૯. કેટલા કરવા છે ? ૩૬. છેદને કેટલા ગણા કરીએ તો ૩૬ થાય ? ચારગણા. છેદને ચારગણા કરવા હોય તો બીજું શું કરવું કે જ્યાં તેની કીમતમાં ફેર ના પડે ? અંશને ચારે ગુણવા. માટે તેની રીત આ પ્રમાણે કરવી. $૩૬ \div ૯ = ૪$ એ અંશ તથા છેદને ગુણવાથી છેદમાં ૩૬ આવે માટે $\frac{૬૬}{૪} \times ૪ = \frac{૬૬ \times ૪}{૪}$ જવાબ. આવી રીતે બે ચાર દાખલા ગણાવી રીત કઢાવવી કે છેદમાં તેનો કેઇ ભાજ્ય લાવવો હોય તો તે ભાજ્યને છેદ ભાગી ભાગાકાર આવે તેટલાએ

અંશ તથા છેદને ગુણુવા. (વ્યાખ્યા પાકી કરાવવી ને આ જાતનાં ખીજાં મનોયત્ન લેવાં).

૩. અંશમાં તેનો કોઇ ભાજ્ય લાવવા વિષે:—૬ ને એવા ૩૫માં લાવે કે અંશમાં ૧૨ થાય ? આમાં મૂળ કેટલા અંશછે? ૪. કેટલા લાવવાછે? ૧૨. અંશને કેટલા ગણા કરીએ તો ૧૨ થાય ? ત્રણ ગણા. અંશને ત્રણ ગણા કરવા હોય તો ખીજાં શું કરવું કે જ્યાં તેની કીમતમાં ફેર ના પડે? છેદને ત્રણે ગુણુવા. માટે તેની રીત કેમ કરવી? $૧૨ \div ૪ = ૩$ એ અંશ તથા છેદને ગુણુવાથી અંશમાં ૧૨ આવે માટે $૬ \times ૩ = ૧૮$ જવાબ. આવી રીતે બે ચાર દાખલા ગણાવી રીત કઢાવવી કે અંશમાં તેનો કોઇ ભાજ્ય લાવવો હોય, તો તે ભાજ્યને અંશે ભાગી ભાગાકાર આવે તેટલાએ અંશ તથા છેદને ગુણુવા. (વ્યાખ્યા પાટીયાના લખી પાકી કરાવવી ને મનોયત્ન લેવાં).

ટીકા:—કાગળના કડકા કરી કે પાટીયામાં આકાર ચીતરી ઉપલી રી-તોની ખાત્રી પ્રદર્શન વડે કરાવવી, તથા તેવાં મનોયત્ન લેવાં.

૪. મનોયત્ન:—૫૬ એ અપૂર્ણાંકના અંશમાં ૧૯ કરીએ તો છેદ કેટલા થાય ? અને છેદ ૫ કરીએ તો અંશ કેટલા થાય ?

રીત:— $૫૬ = ૩૬$ છે માટે $૧૯ \div ૩૬ = \frac{૧૯}{૩૬}$ એ અંશ તથા છેદને ગુણુ-તાં અંશમાં ૧૯ આવે, માટે $\frac{૩૬}{૩૬} = \frac{૩૬ \times \frac{૧૯}{૩૬}}{૩૬} = \frac{૧૯}{૩૬}$ માટે છેદ ૩૬ જા.

વળી $૫ \div ૭ = \frac{૫}{૭}$ એ અંશ તથા છેદને ગુણુતાં છેદમાં ૫ આવે, માટે $\frac{૩૬}{૭} = \frac{૩૬ \times \frac{૫}{૭}}{૭} = \frac{૧૮૦}{૭} = \frac{૨૭ \times ૬}{૭}$ માટે અંશ ૨૭ છે જવાબ.

૮. દૃઢભાજક.

અંકગણિતના મુખ્ય બે ભાગછે. ૧. પૂર્ણાંક ગણિત, ૨. અપૂર્ણાંક ગ-ણિત. અપૂર્ણાંક ગણિતમાં અપૂર્ણાંક સાથે પૂર્ણાંકનો વિચાર પણ આવેછે દૃઢ-ભાજક ને લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય એ પૂર્ણાંક ગણિતનો વિષયછે, માટે અંક ગણિતમાં તે વિષય સાદા ભાગાકાર પ્રકી આપવામાં આવેછે; પણ તેનો વિશેષ ઉપયોગ અપૂર્ણાંકમાં જ થાયછે. તેથી અપૂર્ણાંકમાં જ્યાં તેની જરૂર પડે, ત્યાં તે વિષય ચલાવવો. તે રીતોથી પૂર્ણાંક ગણિતના પણ કેટલાક દાખલાઓ થાયછે, માટે તે રીતો શીખવી તેવા દાખલા પણ ચલાવવા. દૃઢભાજકનો ઉપ-યોગ ખડુધા અતિસંક્ષેપ શીખવવામાં છે, માટે તે વિષય ચલાવતા પહેલાં તે ચલાવવો. તે શીખવવાની રીત નીચે મુજબ:—

૧. નિઃશેષ ભાજક શીખવવા વિષે:—૧૫ + ૫ = શું ? ૩. એમાં ભાજક કયો ? ૫. એ ભાજકે ભાગતાં શેષ વધે છે ? ના. ભાજકને ભાજકે ભાગતાં શેષ કાંઈ ના વધે તો તે ભાજકને નિઃશેષ ભાજક કહે છે. ભાગ પાડી અર્થ સમજાવવો. (નિઃશ્વર + શેષ = બાકી + ભાજક) બાકી ન વધે તેવો ભાજક. ૨૪ના નિઃશેષ ભાજકો કયા ? (શિક્ષકે ૧થી અનુક્રમે આંકના પાડાથી કઢાવવા). ૧, ૨, ૩, ૪, ૬, ૮, ૧૨, ૨૪; ૫૪ના નિઃશેષ ભાજકો કયા ? ૧, ૨, ૩, ૬, ૯, ૧૮, ૫૪. પાકું કરાવવા બીજાં મનોમત્ત લેવાં.

૨. સાધારણ નિઃશેષ ભાજક શીખવવા વિષે:—ઉપરના દાખલામાં ૨૪ ને ૫૪ માં એકજ નિઃશેષ ભાજકો આવે એવા કયા કયા નિઃશેષ ભાજકો છે ? ૧, ૨, ૩, ૬. જે નિઃશેષ ભાજકો બે કે વધારે સંખ્યામાં એકના એકજ આવે તેને સાધારણ નિઃશેષ ભાજક કહે છે. પાકું કરાવવા બીજાં મનોમત્ત લેવાં.

૩. સાધારણ મોટામાં મોટો નિઃશેષ ભાજક શીખવવા વિષે:—૨૪ ને ૫૪ ના સાધારણ નિઃશેષ ભાજકો કયા છે ? ૧, ૨, ૩, ૬. એમાં સૌથી મોટો કયો ? ૬. મોટે ૬ એ સાધારણ મોટામાં મોટો નિઃશેષ ભાજક કહેવાય. એનું બીજું નામ વ્યભાજક કહે છે. બધાં સાથે ભોલો. બે અથવા વધારે સંખ્યાના મોટામાં મોટો સાધારણ નિઃશેષ ભાજકને દૃઢભાજક કહે છે. (વ્યાખ્યા પાડીયામાં લખી પાડી કરાવવી).

૪. દૃઢભાજક કાઢવાની ટૂંકી રીતિ:—દૃઢભાજક બોળી કાઢવામાં પ્રથમ આપણે શું કાઢવું પડે છે ? નિઃશેષ ભાજકો. પછી ? સાધારણ નિઃશેષ ભાજકો. પછી ? સાધારણ મોટામાં મોટો નિઃશેષ ભાજક. પણ આમ હિસાબ ગણતાં બહુ વખત જાય છે, મોટે તે કાઢવાની ટૂંકી રીતિ બતાવું છું તે બરાબર ધ્યાન રાખો. ૨૪ ને ૫૪નો ફેરવો દૃઢભાજક આવ્યો છે ? ૬. આવો તે તમને હું ટૂંકી રીતે શીખવું. (શિક્ષકે નીચે લખેલી રીત કડકે કડકે કહેતાં જવી ને દાખલો ગણાવતાં જરૂર).

રીતિ:—મોટી સંખ્યાને નાની સંખ્યાએ ભાગવી. ભાગતાં શેષ વધે, તે વડે પહેલા ભાજકને ભાગવા. તેથી જે શેષ વધે, તે વડે બીજા ભાજકને ભાગવા. એ પ્રમાણે શુન્ય શેષ આવે, ત્યાં સુધી ભાગતાં જવું. એટલે છેલ્લે ભાજક દૃઢભાજક થશે.

૨૪) ૫૪ (૨	} આમાં ૫૪ મોટી રકમને ૨૪ નાની રકમે ભાગતાં ૬ શેષ રહ્યા, તે વડે ૨૪ પહેલા ભાજકને ભાગતાં શુન્ય શેષ રહ્યો; મોટે ૬ દૃઢભાજક જવાય.
૪૮	
૦૬) ૨૪ (૪	
૨૪	
૦૦	

અ. બે કરતાં વધારે સંખ્યાનો દૃઢભાજક કાઢવાની રીતિ:—

પ્રથમ બે સંખ્યાનો દૃઢભાજક કાઢવો; તેનો દૃઢભાજક આવે તે અને ત્રીજી રકમનો દૃઢભાજક કાઢવો; એ બેનો જે દૃઢભાજક આવે તે અને ચોથી રકમનો કાઢવો; એમ આગળ પ્રભુ કર્યાં જવું. છેલ્લો દૃઢભાજક તે બધી સંખ્યાનો દૃઢભાજક થશે.

આ રીતિ શીખવવા માટે ઉપર મુજબ લાંબી રીતિએ દૃઢભાજક કઢાવો, પછી ટૂંકી રીતિએ ગણાવી છોકરાંનાં મનની ખાત્રી કરવી. જેમ ૩૬, ૬૦, ને ૬૬નો દૃઢભાજક શો ?

૬૬ના નિઃશેષ ભાજકો—૧, ૨, ૩, ૪, ૬, ૯, ૧૨, ૩૬; ૬૦ના ૧, ૨, ૩, ૪, ૫, ૬, ૧૦, ૧૨, ૧૫, ૨૦, ૩૦, ૬૦; અને ૬૬ના ૧, ૨, ૩, ૬, ૧૧, ૨૨, ૩૩, ૬૬. હવે ૩૬, ૬૦, ને ૬૬ના સાધારણ નિઃશેષ ભાજકો ૧, ૨, ૩, ૬ છે, તેમાં મોટામાં મોટો સાધારણ નિઃશેષ ભાજક ૬ છે; માટે ૬ એ દૃઢભાજક.

$$\begin{array}{r}
 ૩૬) ૬૦ (૧ \qquad ૧૨) ૬૬ (૫ \\
 \underline{૩૬} \qquad \qquad \underline{૬૦} \\
 ૨૪) ૩૬ (૧ \qquad \underline{૦૬}) ૧૨ (૨ \\
 \underline{૨૪} \qquad \qquad \underline{૧૨} \\
 ૧૨) ૨૪ (૨ \qquad \underline{૦૦} \\
 \underline{૨૪}
 \end{array}$$

૦૦ માટે દૃઢભાજક ૬ જવાબ.

ટીકા:—શરૂઆતમાં છોકરાંને આ રીત કારણ સાથે શીખવવી મુસ્કેલ પડશે, માટે શિક્ષકે ઉપર બતાવેલી રીતે છોકરાંનાં મનની ખાત્રી કરવી. આવી રીતે દૃઢભાજકનું ખરું સ્વરૂપ છોકરાંના સમજવામાં આવે તો તેના વિચારના દાખલાઓ ગણતાં બિલકુલ મુસ્કેલી લાગશે નહિ.

૯. અપૂર્ણાંકોને અતિસંક્ષેપ રૂપમાં આણવાનું.

૧. અપૂર્ણાંકોના અંશ તથા છેદ બંનેને એકજ રકમે ભાગીએ, તો તેની કીમતમાં ફેર પડે છે? ના. $\frac{૧}{૨}$ માં અંશ તથા છેદને ક્યા ક્યા સાધારણ નિઃશેષ ભાજકે ભાગી શકાશે? ૨, ૩, ૬ એ. બેએ ભાગતાં $\frac{૧}{૨}$, ત્રણે ભાગતાં $\frac{૧}{૩}$ ને છએ ભાગતાં $\frac{૧}{૬}$ આવે, એ છોકરાં પાસે કઢાવવું. તેવીજ રીતે $\frac{૧}{૩} = \frac{૨}{૬}$, $\frac{૨}{૬} = \frac{૧}{૩}$, $\frac{૧}{૩} = \frac{૨}{૬}$, $\frac{૨}{૬} = \frac{૧}{૩}$ આવે, એમ છોકરાં પાસે કઢાવી પૂછવું કે આમ અંશને તથા છેદને એકજ રકમે ભાગવાથી કેવું રૂપ નીકળે છે? લાંબું કે ટૂંકું? ટૂંકું. ટૂંકા રૂપને સંક્ષેપરૂપ કહે છે. શું કહે છે? સંક્ષેપરૂપ. $\frac{૧}{૨}$ નાં સંક્ષેપરૂપ ક્યાં? $\frac{૧}{૨}$, $\frac{૧}{૨}$, $\frac{૧}{૨}$. એમાં સૌથી ટૂંકું રૂપ કયું? $\frac{૧}{૨}$. સૌથી ટૂંકા રૂપને અતિસંક્ષેપ રૂપ કહે છે. $\frac{૧}{૨}$ નો અતિસંક્ષેપ કેટલો? $\frac{૧}{૨}$. તેવીજ રીતે $\frac{૧}{૩}$, $\frac{૧}{૩}$, $\frac{૧}{૩}$ નાં

સંક્ષેપરૂપ ક્યાં ને અતિસંક્ષેપ રૂપ ક્યાં, તે છોકરાં પાસે કઢાવવાં. પછી તેમને કહેવું કે હિસાબ ગણવામાં અતિસંક્ષેપ રૂપ વાપરવાથી હિસાબ દૂકામાં ગણાય છે, ગુંથવણુ પડતી નથી; માટે હમેશાં હિસાબ ગણવામાં અતિસંક્ષેપ રૂપ વાપરવું. જવાબમાં પણ અપૂર્ણાંકનું અતિસંક્ષેપરૂપ નીકળતું હોય તો કાઢવું.

૨. અપૂર્ણાંકનો અતિસંક્ષેપ કાઢતી વખતે તેના સાધારણ નિઃશેષ ભાજકની સંખ્યા ગતાવવામાં આવતી નથી, પણ અંશ તથા છેદને છેક મારી

તેની ઉપર તથા નીચે નવ્ર આવેલા અંક મૂકાય છે. જેમ, $\frac{૩૨}{૬૮} = \frac{૩}{૬}, \frac{૩૨}{૬૮} = \frac{૩}{૬}$

$= \frac{૩}{૬}, \frac{૩૨}{૬૮} = \frac{૩}{૬}$. માટે હમેશાં આવી રીત કરવી.

૩. નાનાં અપૂર્ણાંકોમાં તમે સાધારણ નિઃશેષ ભાજક શા વડે જોળી કાઢોછો? આંકના પાડાવડે. પણ મોટાં અપૂર્ણાંકોમાં સાધારણ નિઃશેષ ભાજક પાડાથી જોળી કઢાય? ના. તેને બદલે શું કરવું? જે અથવા વધારે સંખ્યાના સાધારણ મોટા નિઃશેષ ભાજકને શું કહેછે? દૃઢભાજક. માટે અપૂર્ણાંકના અંશ તથા છેદનો દૃઢભાજક કાઢી તે વતી અંશ તથા છેદને ભાગી અતિસંક્ષેપ રૂપ કાઢવું. આ રીતનાં ઘણાં મનોયત્ન લેવાં. મોટા અપૂર્ણાંકના અતિસંક્ષેપના હિસાબ ગણાવવામાં દૃઢભાજકની રીત પણ રખાવવી. જેમ, $\frac{૩૬૨}{૬૮૨}$ ને અતિસંક્ષેપ રૂપમાં આણું.

$$૧૯૨) ૪૪૮ (૨$$

$$૧૯૨ \div ૬૪ = ૩$$

$$૩૮૪$$

$$૪૪૮ \div ૬૪ = ૭$$

$$૦૬૪) ૧૯૨ (૩$$

$$માટે \frac{૩૬૨}{૬૮૨} = \frac{૩}{૬} જવાબ.$$

$$\frac{૧૯૨}{૦૦૦}$$

$$૦૦૦$$

૪. ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકનો અતિસંક્ષેપ કાઢવો હોય, તો પૂર્ણાંક જોડે જે અપૂર્ણાંક હોય તેનો અતિસંક્ષેપ કાઢી પૂર્ણાંક જોડે જોડી દેવો; અને વિષમ અપૂર્ણાંકનો અતિસંક્ષેપ ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકમાં સાવવો હોય તો, પ્રથમ પૂર્ણાંક જૂદા કાઢી અપૂર્ણાંક રહે તેનો અતિસંક્ષેપ કાઢવાથી હિસાબ ઝટ થાય છે.

૧૦. પ્રભાગભતિ અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં આણવાનું.

૧. દા. ૧. $\frac{૩}{૬}$ નો $\frac{૩}{૬}$ વાંચો? $\frac{૩}{૬}$ એટલે શું? ત્રીજો. ભાગ. આમાં $\frac{૩}{૬}$ નો કેટલામો ભાગ લેવોછે? ત્રીજો. એટલે શું કરવું? $\frac{૩}{૬}$ ને ત્રણે ભાગવા. ત્રણે ભાગવા હોય તો શું કરવું? છેદને ગુણવા. આલો ગુણવો? $\frac{૩}{૬}$ નો $\frac{૩}{૬}$ અથવા ત્રીજા ભાગ $= \frac{૩}{૬ \times ૩}$.

દા. ૨. ડુંના કે અથવા બે ત્રીજા ભાગ લેવા હોય તો શું કરવું? એક ત્રીજો ભાગ લઇએ તો શેા જવાખ આવેછે? $\frac{1}{3} \times 3$. માટે બે ત્રીજા ભાગ લઇએ તો આથી જવાખ કેવો આવે? બમણો. એએ ગુણવા હોય તો શું કરવું? અશને બેએ ગુણવા. ચાત્રો ગુણાતો? ડુંના કે અથવા બે ત્રીજા ભાગ $\frac{2}{3} \times 3 = \frac{2}{1} = 2$ જવાખ.

ઉપરનો દાખલો પ્રદર્શનવડે પણ સમજાવી શકાય. આ પાસેની અંક આકૃતિના કેટલા સરખા ભાગ પાડેલા છે? ૪. તેના ત્રણ ભાગ બતાવો? અંક ક ભાગ બતાવ્યો. અંક આકૃતિ જુઓ તેના કેટલા ભાગ પાડેલા છે? ત્રણ. અંક ($\frac{3}{4}$) ના ચેત્રીજ ભાગ ($\frac{3}{4}$) બતાવો? અંક ભાગ બતાવ્યો. અંક ભાગ અંક નો કેટલામો ભાગ છે? બીજો. બીજો ભાગ એને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? $\frac{3}{4}$ જવાબ.

દા. ૩. $\frac{3}{4}$ ના $\frac{2}{3}$ = કેટલા? ઉપરની રીતે ગણાવતાં $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{4}$ જાઓ.

પ્રદર્શન રીતે—અ વ આકૃતિના કેટલા ભાગ પાડેલા છે ? પાંચ. અ ક ભાગ કેવો છે ? ચૂં.
અ ક આકૃતિના કેટલા ભાગ પાડેલા છે ? ત્રણ.

અ ક આદૃતિનો અ હ ભાગ કેવડોછે? $\frac{2}{3}$. તેથી અ
 $\frac{2}{3}$ ના $\frac{2}{3}$ = અ હ ભાગ તે અ વ આદૃતિનોછે, તેથી ઉપરનો જવાબ આવ્યો.

૨. રીતિ:—(પાટીયાપર ઉપરના દાખલા રાખી તે પર છોકરાનું લક્ષ્ય બેગી પૂછીએ કે) પ્રભાગમ્ભતિ અપૂર્ણાક્રમે સાદા અપૂર્ણાક્રમાં લાવવું હોય તો શું કરવું? ખંધાં અપૂર્ણાક્રોના અંશોનો ગુણાકાર નવા અંશમાં ને છેદોનો ગુણાકાર નવા છેદમાં લખવો. કોઈ પણ અંશ અને કોઈ પણ છેદનો સંક્ષેપ જાય તો કાઢવો.

૩. આણપાણનાં અપૂર્ણાંક હોય તો તેને અપૂર્ણાંક રૂપ આપીને, તથા ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક હોય તો તેને વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપીને દિસામ કરવો. જોગ, ૦ નો ૧ ના $\frac{1}{2}$ ના $\frac{1}{3}$ ના ૧૧ ને સાદાં અપૂર્ણાંકમાં લાવો ?
આમાં ૦ = $\frac{0}{1}$, ૧ = $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{2}$ = $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ = $\frac{1}{4}$, ૪ = $\frac{4}{1}$, ને ૧૧ = $\frac{11}{1}$.

$$\frac{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{64}{8} = 2^{\frac{6}{2}} \text{ or } 4^3.$$

૧૧. મિશ્ર અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં આણવાનું.

૧. દા. ૧. $\frac{૪}{૬}$ ને સાદા અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપો. વાંચો ? આ કયું અપૂર્ણાંક છે ? મિશ્ર. એના છેદમાં કેટલા છે ? ૬ . પણ આપણે ૬ ને બદલે છેદમાં ૮ રાખવા હોય તો શું કરવું જોઈએ ? ૬ થી ૮ કેટલા ગણ્યા છે ? ૧૫ . માટે શું કરવું જોઈએ ? છેદને પંદરે ગુણવા જોઈએ. અપૂર્ણાંકની કીમતમાં ફેર ન પડવા માટે આપણે છેદને પંદરે ગુણીએ, તો બીજું શું કરવું જોઈએ ? અંશને પણ પંદરે ગુણવા જોઈએ. ચાલો ગુણાવો ?—

$$\frac{૪ \times ૧૫}{૬ \times ૧૫} = \frac{૪ \times ૧૫}{૮ \times ૩} = \frac{૪ \times ૧૫}{૮}$$
 આ મિશ્ર અપૂર્ણાંકના છેદમાં કેટલ

આવ્યા ? ૮ . પણ આપણે ૮ ને બદલે ૧ લાવવો હોય તો શું કરવું ? છેદને આડે ભાગવા. છેદને આડે ભાગીએ તો બીજું શું કરવું ? અંશને પણ આડે ભાગવા જોઈએ. શા માટે ? કીમતમાં ફેર ન પડે માટે. ચાલો ભગાવો ?—

$$\frac{૪ \times ૧૫}{૮} \div ૮ = \frac{૪ \times ૧૫}{૮ \times ૮} = \frac{૪ \times ૧૫}{૬૪}$$
 પણ છેદમાં ૧ મૂકવાથી કે નહિ મૂકવાથી

કીમતમાં ફેર પડતો નથી, માટે કાઢી નાંખ્યો એટલે $\frac{૪ \times ૧૫}{૬૪}$ આવું રૂપ થયું. ચાલો જવાબના અંશમાં શું આવ્યું ? ૪×૧૫ . ૪ એ દાખલામાં કયે ઠેકાણે છે ? મિશ્ર અપૂર્ણાંકના અંશના અંશમાં. ને ૧૫ ...છેદના છેદમાં. ખોસો ત્યારે મિશ્ર અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં લાવતાં નવા અંશમાં શું માંડવું ? મિશ્ર અપૂર્ણાંકના અંશનો અંશ, ને છેદનો છેદ, એ એના ગુણાકાર નવા અંશમાં માંડવો. (પાટીયામાં લખી પાકું કરાવવું).

નવા છેદમાં કેટલા આવ્યા ? ૫×૮ . ૫ એ દાખલામાં કયે ઠેકાણે છે ? મિશ્ર અપૂર્ણાંકના અંશના છેદમાં, ને ૮ ...છેદના અંશમાં. ખોસો ત્યારે મિશ્ર અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં લાવતાં નવા છેદમાં શું માંડવું ? મિશ્ર અપૂર્ણાંકના અંશનો છેદ, ને છેદનો અંશ, એ એના ગુણાકાર નવા છેદમાં માંડવો. (પાટીયામાં લખી પાકું કરાવવું).

કોઈ પણ અંશ ને કોઈ પણ છેદનો સંક્ષેપ જાય તો કાઢતાં $\frac{૪ \times ૧૫}{૬૪} = \frac{૪ \times ૧૫}{૬૪} =$

$\frac{૩}{૪} = ૧\frac{૩}{૪}$ જવાબ.

$$\text{દા. ૨. } \frac{૫}{૬} = \frac{૫}{૬} \times \frac{૧૬}{૧૬} = \frac{૫ \times ૧૬}{૬ \times ૧૬} = \frac{૫ \times ૧૬}{૧૫} = \frac{૫ \times ૧૬}{૧૫ \div ૧૫}$$

$\frac{૪ \times ૧૬}{૬ \times ૧૬} = \frac{૩}{૪}$ જવાબ. ઉપરની રીતે જ ગણાવવો, ને ઉપરની પાટીયામાં નોં-

ખેલી રીત કઢાવવી. પછી સામાન્ય રીત નીચે મુજબ પાકી કરાવવી.

રીતિ:—મિત્ર અપૂર્ણાંકમાં અંશસ્થળના અપૂર્ણાંકના અંશ ને છેદ-સ્થળના અપૂર્ણાંકના છેદનો ગુણાકાર નવા અંશમાં, તથા અંશસ્થળના અપૂર્ણાંકના છેદ ને છેદસ્થળના અપૂર્ણાંકના અંશ એ બેનો ગુણાકાર નવા છેદમાં લખવાથી સાદું અપૂર્ણાંક આવેછે.

૨. **મનોયત્ન:**—હવે ઉપર મુજબ દિસાળ લાંબી રીતે ન ગણવાતાં, રીતમાં કહ્યા મુજબ ટૂંકી રીતે ગણાવવો. અંશ અથવા છેદમાં એકલા પૂર્ણાંક હોય તો તે નીચે છેદમાં ૧ માંડી અપૂર્ણાંક સમગ્ર દિસાળ ગણવો. બે અંશ અથવા છેદમાં ભાગાતુઅંધ અપૂર્ણાંક હોય તો વિષમઅપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપી દિસાળ ગણવો, અને પ્રમાણગત અપૂર્ણાંક હોય તો તેને સાદા અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપી દિસાળ ગણવો.

$$\text{દા. ૧. } \frac{૪૮}{૧૪૫} = \frac{૪૮}{૧૪૫} = \frac{૪૮ \times ૧૫}{૧૪૫ \times ૧૫} = ૪૫ જવાબ.$$

$$\text{દા. ૨. } \frac{૪૫ ના \frac{૫}{૬} ના ૩\frac{૭}{૮} ના ૭ાન}{૩૦\frac{૩}{૪} ના ૧૫ ના ૦ાન} \text{ ને સાદા અપૂર્ણાંકમાં લાવો ?}$$

$$\text{આમાં } ૪૫ના \frac{૫}{૬} ના ૩\frac{૭}{૮} ના ૭ાન = \frac{૪૫ ના ૫ ના ૩\frac{૭}{૮} ના ૭ાન}{૧ ના ૬ ના ૬ ના ૮} =$$

$$\frac{૨૫૬૨૫}{૩૨}, \text{ અને } ૩૦\frac{૩}{૪} ના ૧૫ ના ૦ાન = \frac{૬૧ ના ૧૫ ના ૫}{૨ ના ૧ ના ૧૬} = ૪૫૭૫$$

$$\text{માટે, } \frac{૨૫૬૨૫}{૪૫૭૫} = \frac{૨૫૬૨૫}{૪૫૭૫} \times \frac{૪}{૪} = \frac{૧૦૪}{૨૭} = ૨\frac{૧૪}{૨૭} \text{ જવાબ.}$$

૧૨. **વિવિધ પરિમાણના અપૂર્ણાંકની કીમત કાઢવાનું.**

૧. **અપૂર્ણાંક પરિમાણની કીમત કાઢવા વિષે:**—દા. ૧. $\frac{૭}{૬}$

૨. ની કીમત કાઢો? વાંચો? કેટલા રૂપિયા છે? $\frac{૭}{૬}$. $\frac{૭}{૬}$ રૂપિયા એટલે શું? એક રૂપિયાના સરખા ૨૪ ભાગ કરી તેમાંથી ૭ ભાગ લેવા તે. આવા ભાગ આપણે કોઈને આપી શકીએ? ચલણી નાણામાં આવા ભાગ ચાલેછે? ના. ત્યારે આવા ભાગ આપી શકીએ? ના. માટે આપણે આને હલકા રૂપમાં લઈ જઈએ. હલકા રૂપમાં લઈ જવાના હિસાબ કઈ રીતે થાય? ઉતરતી ભાંજણીની રીતે. માટે આના હિસાબ હમેશાં ઉતરતી ભાંજણીની રીતે કરવા. ઉતરતા રૂપમાં લઈ જવા માટે રૂપિયાના શું કરવા? આના. કેમ થાય? ૧૬ એ ગુણવાથી. ચાલો આના કરાવો.

$$\frac{૭}{૬} \times ૧૬ = \frac{૭}{૬} \times \frac{૧૬}{૧૬} = \frac{૧૧૨}{૧૦૨} = ૪\frac{૩૨}{૧૦૨} \text{ આના. હવે } \frac{૩૨}{૧૦૨} \text{ આના}$$

આપણે કોઈને આપી શકીશું? ના. કેમ? ચલણી નાણામાં આનાના ત્રીજા ભાગ ચાલતા નથી, માટે શું કરવી? પાછ. શું કરવાથી થાય? બારે ગુણુ-વાથી. ચાલો ગુણુવો? $\frac{૩}{૪}$ આના $= \frac{૩}{૪} \times ૧૨ = \frac{૩ \times ૧૨}{૪} = ૯$ પાછ.

માટે જવાબ $\frac{૩}{૪}$ રા. = ૪ આના ૯ પાછ.

~~જૂઠું~~ જૂઠું જૂઠું પરિમાણના આવા દાખલા ધણા લેવા.

દા. ૨. $\frac{૩}{૪}$ ટનના $\frac{૧}{૪}$ ના $\frac{૩}{૪}$ ની કીમત કાઢો? આ કયું અપૂ-રણીક છે? પ્રમાણગતિ. તેનું સાદું રૂપ કરાવો? $\frac{૩ \times ૧ \times ૩ \times ૧}{૪ \times ૪ \times ૪ \times ૪} =$

$\frac{૩ \times ૩}{૪ \times ૪} = \frac{૯}{૧૬}$ હાલેટ $= \frac{૧ \times ૩}{૪ \times ૪} = \frac{૩}{૧૬}$ ક્વાટર $= \frac{૧ \times ૩}{૪ \times ૪} = \frac{૩}{૧૬}$ પૌડ $= \frac{૩ \times ૧}{૪ \times ૪} = \frac{૩}{૧૬} = ૧૨\frac{૩}{૧૬}$ ઓંસ. હવે $\frac{૩}{૧૬}$ ઓંસ $= \frac{૩ \times ૧૬}{૧૬} = ૩$ $= ૧૨\frac{૩}{૧૬}$ દ્રામ. માટે જવાબ ૧૨ ઓંસ ૧૨ $\frac{૩}{૧૬}$ દ્રામ.

રીતિ:—જૂઠું જૂઠું જાતના અપૂરણીક પરિમાણની કીમત કાઢતાં આવડયા પછી દાખલો લઈ સામાન્ય રીત કઢાવવી. તે કઢાવવા નીચે મુજબ સવાલો પૂછવા. આવા દાખલા કઈ રીતે થાય? ઉતરતી બાંજણીની રીતે. પ્રથમ બારે પરિમાણને કયા રૂપમાં લઈ જવું? તેની પાસેના હલકા પરિમાણમાં. જવાબમાં ભાગાનુબંધ અપૂરણીક આવે તો શું કરવું? અપૂરણીકનેજ હલકા રૂપમાં લઈ જવું. આ પ્રમાણે કયાં સૂધી કરવું? છેક હલકું પરિમાણ આવે ત્યાં સૂધી, ક્યારે એમ કરવું ન પડે? વચમાં ક્રમ પૂર્ણીક આવે ત્યારે.

આપેલા અપૂરણીકને ઉતરતી બાંજણીનું રૂપ આપી હલકા રૂપમાં આણુ-તાં જવું. દરેક જાતના પૂર્ણીક નીકળતા હોય તો તે કાઢી બાકીના અપૂરણીકને તેનાથી હલકા પરિમાણનું રૂપ આપવું. એ પ્રમાણે બરાબર કીમત નીકળી રહે ત્યાં સૂધી અથવા છેક હલકી જાતનું પરિમાણ આવે ત્યાં સૂધી કરવું.

૨. ધણાં વિવિધ પરિમાણના અપૂરણીકની કીમત કાઢવા વિ-ષય:—દા. ૧. ૩. ૩-૫-૪ ના $\frac{૩}{૪}$ ની કીમત કાઢો? વાંચો? શાના $\frac{૩}{૪}$ છે? ૩. ૩-૫-૪ના. $\frac{૩}{૪}$ ઓટલે શું? ચાર સરખા ભાગ કરી ત્રણ ભાગ લેવા તે. શાના ચાર સરખા ભાગ કરી ત્રણ ભાગ લેવાઈ? ૩. ૩-૫-૪ના. માટે શું કરવું? તેને ચારે ભાગી ત્રણે ગુણુવા. માટે આવા હિસાબમાં કેમ કરવું? કઈ રકમે ભાગવા? છદે. પછી કઈ રકમે ગુણુવા? અંશે. ચાલો ગુણુવો?

૩. આ. પા.

૩. આ. પા.

૪) ૩-૫-૪

૩-૫-૪

૦-૧૩-૪

૦-૧૩-૪

૩


અથવા

૪) ૩-૫-૪

૨-૮-૦

૨-૮-૦

છેદે ભાગી અંશે ગુણવાને બદલે પ્રથમ અંશે ગુણી છેદે ભાગીએ તો-
પણ ચાલે. એ સમજવવા એક સાદી સંખ્યાનો દાખલો લઈ દિસાવ ગણી
ખતાવી બંને રીતે એકજ જવાબ આવેછે એમ ખાત્રી કરાવી આજ દિસાવ
નંદે ખતાવ્યા મુજબ ગણાવવો. જેમ $૪ + ૨ \times ૫ = ૧૦$. અથવા $૪ \times ૫ +$
 $૨ = ૧૦$. રીતિ:—આ જાતના દાખલા શીખવીને સામાન્ય રીત કઢા-
વવી—ઘણાં વિવિધ પરિમાણોના અપૂર્ણાંકની કીમત કાઢવાને તે પરિમાણોને
અપૂર્ણાંકના છેદે ભાગી અંશે ગુણવા, અથવા પ્રથમ અંશે ગુણી છેદે ભાગવા.

 ઘણા શિક્ષકો આ રીતનો ઉપયોગ ન કરતાં વિવિધ પરિમાણોને
ચઢતી ભાંજણીની રીતે ભારે પરિમાણનું ૩૫ અપાવી પછી અપૂર્ણાંકે ગુણાવી
ગુણાકારની પછી ઉતરતી ભાંજણી રીતે કીમત કાઢાવેછે. પણ તેથી વખત
ઘણો જાયછે માટે આ રીતનો ઉપયોગ કરવો.

વિવિધ પરિમાણોના પ્રભાગજાતિ અપૂર્ણાંકની કીમત કાઢવી હોય તો
પ્રભાગજાતિ અપૂર્ણાંકને સાદું ૩૫ આપી પછી ઉપર પ્રમાણ કરવું જેમ—

૧૫ ખાં. ૭ મ. ૧૨ શેરના $\frac{૭}{૪૦૦}$ ના $\frac{૩}{૪૦૦}$ ની કીમત કાઢો?

આમાં $\frac{૭}{૪૦૦}$ ના $\frac{૩}{૪૦૦} = \frac{૨૧}{૪૦૦}$.

ખાં. મ. શે. ર. બા.

૪૦૦૦) ૧૫—૭—૧૨

૦—૦—૩—૨૩૩


૨૧

૦—૧—૨૪—૨૧૬૫ જવાબ.

૧૩. ઉતરતા નામની રકમને તેજ જાતના ચઢતા

નામના અપૂર્ણાંકમાં આણવાનું.

૧. હલકા પરિમાણને ભારે પરિમાણના અપૂર્ણાંકમાં લાવવા
વિધે:—દા. ૧. ૯ પાછને ૩૫આના અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપો? આમાં પાછના
શું કરવા છે? ૩૫આ. એમાં હલકું પરિમાણ કયું? પાછ. ભારે? ૩૫આ.
હલકા પરિમાણમાંથી ભારે પરિમાણમાં લઇ જવાના હિસાબ કઇ રીતે થાય?
ચઢતી ભાંજણીની રીતે. યાદ રાખજો આવા હિસાબ હમેશાં ચઢતી ભાંજણીની
રીતે કરવા. ચઢતા ૩૫માં લઇ જવા માટે પાછના શું કરવા? આના. કેમ
થાય? ભારે ભાગવાથી. ચાલો આના કરાવો? ૯ પાછ + ૧૨ = $\frac{૬૬}{૩} = \frac{૨૨}{૧}$
આના. હવે આનાના શું કરવા? ૩૫આ. કેમ થાય? સોજો ભાગવાથી.
ચાલો ભગાવો? $\frac{૨૨}{૧} \div ૩૫ = \frac{૨૨}{૩૫} = \frac{૨૨}{૩૫}$ રા. જવાબ.

 જૂદા જૂદા પરિમાણના આવા દાખલા ઘણા લેવા.

દા. ૨. ૯^૩ પાઈ ના રૂંને રૂપિયાના અપૂર્ણાંકમાં લાવો ? આ ક્યું અપૂર્ણાંક છે ? પ્રભાગ્નતિ. તેનું સાદું રૂપ કરાવો ? $\frac{૯}{૪}$ ના $\frac{૬}{૪} = \frac{૧૨}{૪} \times \frac{૬}{૪} =$

$\frac{૧૦૮}{૧૬}$ પાઇ ÷ ૧૨ ÷ ૧૬ = $\frac{૧૦૮}{૧૬ \times ૧૨} = \frac{૯}{૮}$ રા. જવાબ.

૨. વિવિધ પરિમાણને ભારે પરિમાણના અપૂર્ણાંકમાં લાવવા વિષે:—દા. ૧. રા. ૧૫-૯-૪ને રૂપિયાના અપૂર્ણાંકમાં લાવો ? આમાં સૌથી નાનું પરિમાણ કયું છે ? ૪ પાઇ. તેના શું કરવા ? આના કરાવો ? $૪ પાઈ ÷ ૧૨ = \frac{૪}{૧૨} = \frac{૧}{૩}$ આના + ૯ આના = $\frac{૧૦}{૩}$ આના ÷ ૧૬ = $\frac{૧૦}{૩} \times \frac{૧૬}{૧૬} = \frac{૧૬૦}{૪૮} = \frac{૨૦}{૬}$ રા. + ૧૫ ર. = ૧૫ $\frac{૨૦}{૬}$ રા. જવાબ.

દા. ૨. ર. ૩-૧૦-૮ ના રૂંને રૂપિયાના અપૂર્ણાંકમાં લાવો ? આ ક્યું અપૂર્ણાંક છે ? પ્રભાગ્નતિ. એનું સાદું રૂપ કેમ થશે ? આઠે ભાગી સાતે ગુણવાથી.

૩. આ પા. ઉપર મુજબ ગણતાં, ૪ પાઇ ÷ ૧૨ = $\frac{૪}{૧૨} = \frac{૧}{૩}$
 (૮) $\frac{૩-૧૦-૮}{૦-૭-૪}$ આ. + ૩ આ. = $\frac{૩૧}{૩}$ આના ÷ ૧૬ = $\frac{૩૧}{૩} \times \frac{૧૬}{૧૬} = \frac{૫૦૦}{૪૮} = \frac{૧૨૫}{૧૨}$ રા. + ૩ ર. = ૩ $\frac{૧૨૫}{૧૨}$ ર. જવાબ.
 ૭
 ૩-૩-૪

૩. રીતિ:—એક દાખલો લઈ કઢાવવી તે કઢાવવા નીચે મુજબ સવાલો પૂછવા. આવા દાખલા કઈ રીતે થાય ? ચઢતી ભાંજણીની રીતે. પ્રથમ હલકા પરિમાણને ક્યા રૂપમાં લઈ જવું ? તેની પાસેના ભારે પરિમાણમાં. પછી શું કરવું ? તેની જતનું પરિમાણ હોય તો મેળવવું. પછી શું કરવું ? તેનાથી ભારે પરિમાણમાં લઈ જવું. આમ ક્યાં સૂઝી કરવું ? માગેલું પરિમાણ આવે ત્યાં સૂઝી.

ચઢતી ભાંજણીની રીતે હલકા પરિમાણને તેનાથી ભારે પરિમાણના અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવું, પછી તેમાં તેની જતનતા અંક કહ્યો હોય તો પૂર્ણાંક દાખલ મૂકવો. પછી તે બધાને તેનાથી ભારે પરિમાણનું રૂપ આપવું. એમ માગેલું પરિમાણ આવે ત્યાં સૂઝી કરવું.

૪. અપૂર્ણાંકમાં વિવિધ પરિમાણને વિવિધ પરિમાણે ભાગવા. વિષે:—દા. ૧. ૭ આના ૯ પાઇના $\frac{૬}{૪}$ માં ૫ રૂપિયા કેટલીવાર રહેલા છે ? આવા હિસાબ કેમ ગણાય ? ૨૦ માં ૫ કેટલીવાર છે ? ૪ વાર. કેમ જણ્યું ? ૨૦ ને ૫ એ ભાગવાથી. તેમ આ હિસાબમાં પણ શું કરવું ? ૭ આના ૯ પાઇના $\frac{૬}{૪}$ ને ૫ રૂપિયાએ ભાગવા. ભાગાકાર કેવી રકમોનો થાય ? સન્નતિ-યનો. માટે બંનેના શું કરીએ તો ભાગાકાર થાય ? રૂપિયા. જવાબ ૦૪

નતનો આવે ? સાદી સંખ્યા. કેમ ? વિવિધ પરિમાણને વિવિધ પરમાણુ ભાગીએ, તો જવાબ સાદી સંખ્યાજ આવે. શાખાના આશો દિસાખ ગણાવો ?

$$\left. \begin{array}{l} \text{આ. ૫૧} \\ ૫) \begin{array}{r} ૭-૯ \\ ૧-૬૫ \\ ૪ \\ ૬-૨૬ \end{array} \end{array} \right\} \begin{array}{l} ૨\frac{૨}{૫} \text{ પાઇ} = \frac{૧૨}{૫} \text{ પાઇ} + ૧૨ = \frac{૫૪}{૫} = ૧૦.૮ \\ \text{આનો} + ૬ \text{ આનો} = ૬\frac{૨}{૫} = \frac{૩૨}{૫} \text{ આનો} \div ૧૬ = \\ ૫\frac{૩૨}{૫} = \frac{૩૨}{૫} ૩. \div ૫ ૩. = \frac{૩૨}{૨૦} \times ૫ = \frac{૩૨}{૪૦} ૧૦. \end{array}$$

દા. ૨. શેર જાત એ $\frac{૫}{૮}$ ખાંડીનો કયો અપૂર્ણાંક છે ? પ્રભાગતિ અપૂર્ણાંકમાં નો કે ના વપરાયછે, તેનો અર્થ ગુણ્યા બરાબરજ છે. માટે આમાં દાખલાનું ૩૫ $\frac{૫}{૮}$ ખાંડી \times અપૂર્ણાંક=શેર જાત છે, આવું થયું. એટલે ગુણ્ય ને ગુણાકાર આપેલાછે, તે પરથી ગુણક કાઢવાનો થયો. ગુણક=ગુણાકાર \div ગુણ્ય હોયછે, માટે ગુણાકાર શેર જાત ને ગુણ્ય $\frac{૫}{૮}$ ખાંડીએ ભાગવા બેઠાએ.

શેર જાત = $૭\frac{૧}{૮} = ૭\frac{૫}{૮} = \frac{૬૧}{૮}$ શેર $\div ૪૦ \div ૨૦ = \frac{૬૧}{૮ \times ૪૦ \times ૨૦} = \frac{૬૧}{૬૪૦૦}$ ખાંડી $+ \frac{૫}{૮}$ ખાંડી. આવું ૩૫ થયું. (પણ હજી સુધી તેમને અપૂર્ણાંક ભાગાકાર ચાલેલા નથી, માટે મિત્ર અપૂર્ણાંક રીતે લખાવી તેનું સાદું ૩૫ કરાવવું). આમાં ભાગ્ય થું છે? $\frac{૬૧}{૬૪૦૦}$ ખાંડી. ભાગક શું છે? $\frac{૫}{૮}$ ખાંડી. અપૂર્ણાંકમાં ભાગ્ય કયાં લખાય ? અંશમાં. ભાગક ? છેદમાં. આશો તેવી રીતે લખી બતાવો ? ખાંડી $\frac{૬૧}{૬૪૦૦}$ આ કયું અપૂર્ણાંક થયું ? મિત્ર. તેનું ખાંડી $\frac{૫}{૮}$

સાદું ૩૫ કરાવો ? $\frac{૬૧}{૬૪૦૦} \times ૫ = \frac{૩૦૫}{૬૪૦૦} = \frac{૬૧}{૧૨૮૦}$ જવાબ.

ખીજી રીતે:—અકર્ણિતનાં મૂળતત્વમાં મિત્ર અપૂર્ણાંક લીધેલું નથી. માટે તેમને અપૂર્ણાંક ભાગાકાર ચાલ્યા ન હોય, ત્યાંસુધી આવા દિસાખ લલકા પરિમાણમાં લાવી શીખવવા. જેમ ઉપરનોજ દાખલો લખાએ.—

શેર જાત = ૭ શેર $\times ૧૬ + ૧૦ = ૧૨૨$ અધોળા. ખાંડી $\frac{૫}{૮} \times ૨૦ \times ૪૦ \times ૧૬ = \frac{૫ \times ૨૦ \times ૪૦ \times ૧૬}{૮} = \frac{૬૪૦૦૦}{૮} = ૮૦૦૦$ અધોળા. તેથી

૧૨૨ અધોળા $\div ૮૦૦૦$ અધોળા = $\frac{૧૨૨}{૮૦૦૦} = \frac{૬૧}{૪૦૦૦}$ જવાબ.

વિવિધ પરિમાણને વિવિધ પરિમાણે ભાગવાના દિસાખ પાંચ રીતે બોધાયછે, તેપરવિધાર્થીનું ખાસ લક્ષ બેચવું.

૧. ૭ આ. ૯ પા. ના $\frac{૫}{૮}$ ને ૫ રૂપિયા ના અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપો ?

૨. ૭ આ. ૯ પા. ના $\frac{૫}{૮}$ ને ૫ રૂપિયા નો કયો અપૂર્ણાંક છે ?

૩. ૫ રૂપિયા નો કયો અપૂર્ણાંક ૭ આ. ૯ પા. ના $\frac{૫}{૮}$ થાય ?

* ઉપરના ત્રણે દાખલામાં ગુણાકાર ને ગુણ્ય આપેલા છે, તેપરથી ગુણક

કાઢવાનો છે. પણ પહેલા બે હિસાબમાં ગુણાકાર પ્રથમ ને ગુણ્ય પછી, અને ત્રીજા હિસાબમાં ગુણ્ય પ્રથમ ને ગુણાકાર પછી લખાવેલો છે. આવા હિસાબોમાં ગુણાકાર ÷ ગુણ્ય = ગુણક નીકળે. ટૂંકમાં જેને ના કે નો લાગેલા હોય તે રકમે (ગુણ્યે) બીજી રકમ (ગુણાકાર) ને ભાગવા.

૪. ૭ આ. ૯ પા. ના ૬ માં ૫ રૂપિયા કેટલીવાર રહેલા છે ?

૫. ૭ આ. ૯ પા. ના ૬ માંથી ૫ રૂપિયા જેવડા કેટલા ભાગ થાય ?

ચોથા પાંચમા દાખલામાં ભાજ્ય ને ભાજક આપેલા છે, તેપરથી ભાગાકાર કાઢવો છે. માટે ભાજ્ય ÷ ભાજક = ભાગાકાર નીકળે.

૧૪. અવિભાજ્ય સંખ્યાઓ.

૧. અવિભાજ્ય સંખ્યા શીખવવા વિષે:—૨૪ ના અવયવ કયા ?

૬ × ૪. ૩૬ ના... ૧૨ × ૩. ૫ ના અવયવ કયા ? ન નીકળે. ૭ ના... ન નીકળે. બધાં સાથે બોલો? જે સંખ્યાના અવયવ નીકળતા નથી, તે અવિભાજ્ય સંખ્યા કહેવાય છે. (શિક્ષકે ૧૦૦ સૂઘીની સંખ્યામાંથી જેના અવયવ નીકળી શકે, તે મૂકી દેવાની બાકીની અવિભાજ્ય સંખ્યા છોકરાં પાસે ખોળાવવી. જેમ, ૧, ૨, ૩, ૫, ૭, ૧૧, ૧૩, ૧૭, ૧૯, ૨૩, ૨૯, ૩૧, ૩૭, ૪૧, ૪૩, ૪૭, ૫૩, ૫૯, ૬૧, ૬૭, ૭૧, ૭૩, ૭૯, ૮૩, ૮૯, ૯૭.

૨. ભાજ્ય સંખ્યા શીખવવા વિષે:—અવિભાજ્ય સંખ્યા શાને કહે છે? જેના અવયવ નીકળતા નથી તેને. જેના અવયવ નીકળી શકે તેવી સંખ્યા બોલો? ૧૬. તેના અવયવ કયા કયા? ૪ × ૪, ૮ × ૨. તમે જેના અવયવ નીકળી શકે તેવી બીજી સંખ્યા આપો? ૨૮. તેના અવયવ કયા? ૭ × ૪. જે સંખ્યાના અવયવ નીકળી શકે તે ભાજ્ય સંખ્યા કહેવાય છે. બાકી કરાવી પૂછવું કે ભાગાકારમાં ભાજ્ય સંખ્યા શાને કહે છે? જેને ભાગવાના હોય તેને. ભાગતાં શેષ વધે તો પણ આપણે તેને શું કહીએ છીએ? ભાજ્ય સંખ્યા. બધાં બરાબર યાદ રાખજો કે ભાગાકારમાં ભાજ્ય સંખ્યા સાધારણ (ધણું લાગુ પડે તેવા) અર્થમાં વાપરીએ છીએ, પણ આ ઠેકાણે વિશેષ (અમુકનેજ લાગુ પડે તેવા) અર્થમાં વાપરીએ છીએ. ભાજ્ય સંખ્યાનો વિશેષ અર્થ કયો? જેના અવયવ પડી શકે તે. ભાજ્ય સંખ્યાનાં બીજાં ઉદાહરણ લેવાં.

૩. અરરપરસ અવિભાજ્ય સંખ્યા શીખવવા વિષે:—૧૨ કેવો સંખ્યા છે? ભાજ્ય. કેમ જણ્યું? તેના અવયવ નીકળી શકે છે? કયા કયા ?

- ૩ × ૪, ૬ × ૨. ૨૫ ના... ૫ × ૫. પણ ૧૨ ને ૨૫ તો દઢભાજક કેટલો ?
- ૧. ૪, ૯, ૨૫ આ ત્રણે સંખ્યાઓ કેવી છે? ભાજ્ય. પણ તેમનો દઢભાજક.

કેટલો આવે? ૧. જ્યારે એ અથવા વધારે સંખ્યાનો દૃઢભાજક ૧૪ હોય ત્યારે તે સંખ્યાઓ અસ્પર્શ અવિભાજ્ય કહેવાય છે.

૪. ભાજ્ય સંખ્યાના અવિભાજ્ય અવયવો કાઢવા વિધે:—

૩૦ એ કેવી સંખ્યા છે? ભાજ્ય. તેના અવયવ કયા? ૫×૬ . ૫ કેવી સંખ્યા છે? અવિભાજ્ય. ૬... ભાજ્ય. તેના અવયવ કયા? ૩×૨ . એ બંને કેવી સંખ્યા છે? અવિભાજ્ય. બોલો ત્યારે ૩૦ ના અવિભાજ્ય અવયવ કયા? $૫ \times ૩ \times ૨$. ૩૬ સંખ્યા કેવી છે? ભાજ્ય. તેના અવયવ... ૬×૬ . ૬ કેવી સંખ્યા? ભાજ્ય. તેના અવયવ... ૩×૨ . એ બંને કેવી સંખ્યા? અવિભાજ્ય. ત્યારે ૩૬ ના અવિભાજ્ય અવયવ કયા? $૩ \times ૨ \times ૩ \times ૨$. આ પ્રમાણે ૪૮, ૮૦, ૯૬ વગેરે ભાજ્ય સંખ્યાના અવિભાજ્ય અવયવો ઉપર મુજબ કઢાવી કહેવું કે હું તમને આટલું બધું લાંબું ગણવાને બદલે તેની એક ટૂંકી રીત બતાવું છું તે બધાં ધ્યાન રાખો. (નીચેની રીત કડકે કડકે કહેતાં જવી ને દાખલો ગણાવતાં જવું).

રોતિ:—કોઇ ભાજ્ય સંખ્યાના અવિભાજ્ય અવયવો કાઢવા હોય તો, તે સંખ્યાનો નિ:શેષ ભાજક હોય એવી અવિભાજ્ય સંખ્યાએ તેને ભાગવા. ભાગાકારનો નિ:શેષ ભાજક હોય એવી અવિભાજ્ય સંખ્યાએ તે ભાગાકારને ભાગવો. એમ છેવટે ભાગાકારમાં અવિભાજ્ય સંખ્યા આવે, ત્યાંસુધી કરવું. એટલે છેલ્લો ભાગાકાર તથા બધા ભાજક એ આપેલી સંખ્યાના અવિભાજ્ય અવયવો થશે.

દા. ૧	દા. ૨
૩૬ ના અવિભાજ્ય અવયવ કયા ?	૩૬૦ ના અવિભાજ્ય અવયવ કયા ?
$\begin{array}{r|l} ૨ & ૩૬ \\ & ૧૮ \\ ૨ & ૯ \\ ૩ & ૩ \end{array}$	$\begin{array}{r|l} ૨ & ૩૬૦ \\ & ૧૮૦ \\ ૩ & ૬૦ \\ ૫ & ૧૨ \\ & ૩ \end{array}$

માટે, ૨, ૨, ૩, ૩ જવાબ.

માટે, ૨, ૩, ૫, ૧૩ જવાબ.

છોકરાંને નિ:શેષ ભાજક જોળવો સુગમ પડે, માટે કહેવું કે ૨થી અનુક્રમે અવિભાજ્ય સંખ્યાએ ભાગી જોવું, ને શેષ ન થયે તો જાણવું કે તે તેનો અવયવ છે. એમ થોડા દિવસ કરાવ્યાગી તે, અવિભાજ્ય અવયવ કયો થશે તે જટ પારખી શકશે. મોટા લાલશંકરકૃત અંકગણિતમાં કોઇ સંખ્યાના અવિભાજ્ય અવયવો જટ જોળી કાઢવાના કેટલાક નિયમો આપેલા છે, તે શરૂઆતમાં શીખવવું છોકરાંને મુશ્કેલ લાગશે. માટે તેમાંના કેટલાક નિયમ શીખનારની શક્તિ અનુસાર કહેવા. ઉપલાં ધોરણમાં છોકરાં જાણ ત્યારે આ

ખાખતનું ગનોયત્ન પાકું કરાવવું. હાલમાં લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય શી-
ખવવાને આટલી વાત બસ છે.

૧૫. લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય.

૧. ભાજ્ય સંખ્યા:—૨૪ કેવી સંખ્યા છે ? ભાજ્ય. શા માટે ?
તેના અવયવ નીકળી શકે છે. કયા કયા ? ૬ x ૪. ૨૪ને ૬એ ભાગતાં કાંઈ શેષ
વધે ? ના. માટે ૨૪ એ ૬નો ભાજ્ય કહેવાય. ખીજા શાનો ભાજ્ય કહેવાય ?
૪નો. શામાટે ? ૨૪ને ૪એ ભાગતાં પણ શેષ વધતા નથી. માટે ૨૪ શાનો
ભાજ્ય કહેવાય ? ૬ ને ૪નો. તમે ૨૪ના ખીજા અવયવ બોલો ? ૮x૩.
એમાં ૨૪ શાનો શાનો ભાજ્ય થઈ શકે ? ૮ અને ૩નો. તમે ૨૪ ના ત્રીજા
અવયવો બોલો ? ૧૨ x ૨. એમાં ૨૪ શાનો શાનો ભાજ્ય થઈ શકે ? ૧૨ ને
૨નો. યાદ રાખજો કે પહેલી સંખ્યાને ખીજી સંખ્યા નિઃશેષ ભાગી
શકે, તો પહેલી સંખ્યા ખીજી સંખ્યાનો ભાજ્ય કહેવાય છે. ચાલો
આ વ્યાખ્યા પ્રમાણે ૬ના કયા કયા ભાજ્ય થઈ શકે ? ૬ને ૬એ નિઃશેષ ભાગાય
કે નહિ ? ભાગાય. માટે ૬એ ૬નો શું કહેવાય ? ભાજ્ય. ખીજો ભાજ્ય ?
૧૨, ત્રીજો ? ૧૮. (શિક્ષકે હરકોઈ સંખ્યાને ૧, ૨, ૩, ૪, ૫ એ ગુણાવી તે-
ના ભાજ્ય કઢાવવા).

૬ ના ભાજ્ય કયા કયા ? ૬, ૧૨, ૧૮, ૨૪, ૩૦, ૩૬, ૪૨, ૪૮,
૫૪, ૬૦, ૬૬, ૭૨, ૭૮.

૮ના....૮, ૧૬, ૨૪, ૩૨, ૪૦, ૪૮, ૫૬, ૬૪, ૭૨, ૮૦.

૧૨ના....૧૨, ૨૪, ૩૬, ૪૮, ૬૦, ૭૨, ૮૪.

૨૪ના....૨૪, ૪૮, ૭૨, ૯૬.

૨. સાધારણ ભાજ્ય:—ઉપરના દાખલાઓમાં એવા ભાજ્યો બ-
તાવો કે જેના નિઃશેષ ભાજકો ૬, ૮, ૧૨, ને ૨૪ થઈ શકે ? ૨૪, ૪૮ ને
૭૨. આમાં ૨૪ના નિઃશેષ ભાજકો કયા છે ? ૬, ૮, ૧૨, ૨૪. ૪૮ ના...૬,
૮, ૧૨, ૨૪. ૭૨ના...૬, ૮, ૧૨, ૨૪. માટે ૬, ૮, ૧૨, ને ૨૪ના ૨૪,
૪૮ ને ૭૨ સાધારણ ભાજ્યો કહેવાય. એક સંખ્યાના નિઃશેષ ભાજકો
ધણા હોય, તો તે બધા નિઃશેષ ભાજકોનો તે સંખ્યા સાધારણ
ભાજ્ય કહેવાય છે. ૨૪ના અવયવ કયા ? ૬ x ૪. એ બંને અવયવો ૨૪
ના કેવા ભાજક છે ? નિઃશેષ. માટે કોઈ પણ સંખ્યા તેના અવયવોનો
સાધારણ ભાજ્ય કહેવાય છે.

૩. નાનામાં નાનો સાધારણ ભાજ્ય:—૬, ૮, ૧૨, ૨૪ના
સાધારણ ભાજ્યો કયા છે ? ૨૪, ૪૮, ૭૨. એમાં સૌથી નાનો ભાજ્ય કયો ?
૨૪. માટે ૨૪ એ ૬, ૮, ૧૨, ૨૪નો નાનામાં નાનો સાધારણ ભાજ્ય કહે-

પાય. એનું બીજું નામ લઘુતમ (સૌથી નાનો) સાધારણ ભાજ્ય કહેવાયછે. બધાં સાથે જોડો? એ અથવા વધારે સંખ્યાઓના નાનામાં નાના સાધારણ ભાજ્યને લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કહેછે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાઠી કરાવવી).

૪. લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કાઢવાની ટૂંકી રીતિ:—લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કાઢવામાં પ્રથમ આપણે શું કાઢવું પડેછે? ભાજ્ય સંખ્યાઓ. પછી? સાધારણ ભાજ્યો. તે પછી...નાનામાં નાનો સાધારણ ભાજ્ય. પણ આમ હિસાબ ગણવામાં બહુ વખત વ્તયછે. માટે તે કાઢવાની ટૂંકી રીત બતાવુંછું, તે બરાબર ધ્યાન રાખજો. ૬, ૮, ૧૨, ૨૪નો લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કેટલો આવ્યોછે? ૨૪. ચાલો હું તમને ટૂંકી રીતે શીખવું. શિક્ષકે નીચે લખેલી રીત કડકે કડકે કહેતાં જવી ને દાખલો ગણાવતાં જવું).

રીતિ:—આપેલી સંખ્યાઓને એક આડી દારમાં જુદી જુદી લખવી. પછી તેમાંની એ અથવા વધારે સંખ્યાઓનો સાધારણ નિ:શેષ ભાજક હોય, એવી અવિભાજ્ય સંખ્યાએ તેમને ભાગવા. અને એક લીટી દોરી તે નીચે આવેલા ભાગાકાર તથા જે સંખ્યાઓનો તે નિ:શેષ ભાજક ન હોય તે સંખ્યાઓ માંડવી. ફરીને એ બીજી લીટીમાંની સંખ્યાઓનું પણ તેજ રીતે કરવું. એમ ભાગાકારમાં બધી અરરપરસ અવિભાજ્ય સંખ્યાઓ આવે, ત્યાં સુધી કરતાં જવું. એટલે છેલ્લા ભાગાકારમાં રહેલી સંખ્યાઓ, તથા બધા ભાજકો એ સર્વેનો ગુણાકાર તે આપેલી સંખ્યાઓનો લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય થશે.

દા. ૧.

$$\begin{array}{r} ૨) ૬, ૮, ૧૨, ૨૪ \\ ૨) ૩, ૪, ૬, ૧૨ \\ ૨) ૩, ૨, ૩, ૬ \\ ૩) ૩, ૧, ૩, ૩ \\ ૧, ૧, ૧, ૧ \\ \hline \text{માટે } ૨ \times ૨ \times ૨ \times ૩ = ૨૪ \text{ જૉ.} \end{array}$$

દા. ૨.

$$\begin{array}{r} ૨) ૧૮, ૨૮, ૩૦, ૪૨ \\ ૩) ૬, ૧૪, ૧૫, ૨૧ \\ ૭) ૩, ૧૪, ૫, ૭ \\ ૩, ૨, ૫, ૧ \\ \hline \text{માટે } ૨ \times ૩ \times ૭ \times ૩ \times ૨ \times ૧ = \\ ૧૨૬૦ \text{ જવાબ.} \end{array}$$

અવિભાજ્ય સંખ્યાને બદલે ભાજ્ય સંખ્યાએ ભાગ્યાથી દાખલો કોષ્ટ વખત જોડો થવાનો સંભવ છે, માટે છોકરાં કોષ્ટ પણ વખત ભાજ્ય સંખ્યાએ ન ભાગે તેની કાળજી રાખવી. જેમ,

$$\left. \begin{array}{l} ૪) ૪, ૧૨, ૨, ૨૦ \\ ૧, ૩, ૨, ૫ \\ \hline \text{માટે } ૪ \times ૩ \times ૨ \times ૫ = ૧૨૦ \text{ જવાબ જોડો.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} ૨) ૪, ૧૨, ૨, ૨૦ \\ ૨) ૨, ૬, ૧, ૧૦ \\ ૧, ૩, ૧, ૫ \\ \hline \text{માટે } ૨ \times ૨ \times ૩ \times ૫ = ૬૦ \text{ જૉ.} \end{array}$$

ટીકા:—શરૂઆતમાં આ રીત કારણ માથે છોકરાંને શીખવવી મુશ્કેલ માલૂમ પડશે. માટે શિક્ષકે ઉપર બતાવેલી રીતે છોકરાંનાં મનની ખાત્રી કરવી. આવી રીતે લઘુતમ સાધારણ ભાજ્યનું ખર્ચ સ્વરૂપ સમજવામાં આવે, તો તેના વિચારના દાખલાઓ ગણુતાં ખિલકુલ મુશ્કેલી લાગશે નહિ.

૧૬. જૂદાં જૂદાં અપૂર્ણાંકોના લઘુતમ સમછેદ કરવાનું.

૧. સમછેદ કરવા વિષે:— $\frac{૩}{૪}$, $\frac{૫}{૬}$ વાંચો ? $\frac{૩}{૪}$ એટલે શું ? એક વસ્તુના ચાર સરખા ભાગ કરી ત્રણ ભાગ લેવા. $\frac{૫}{૬}$ એટલે શું ? એક વસ્તુના સરખા ૬ ભાગ કરી પાંચ ભાગ લેવા. કરેલા ભાગ કોણ બતાવેછે ? છેદ. બંને અપૂર્ણાંકના છેદ સરખાછે ? ના. કેવાછે ? જૂદા જૂદા. પણ આપણે એ અપૂર્ણાંકની કીમતમાં ફેર ન કરતાં સરખા છેદ થાય એવો છેદ લાવવો હોય તો શું કરવું ? જ. નહિ. જે સંખ્યાના આપેલા છેદ અવયવ હોય તે સંખ્યા આપેલા છેદનો શું કહેવાય ? સાધારણ ભાજ્ય. માટે સરખા છેદ લાવવા શું કરવું ? આપેલા છેદોનો સાધારણ ભાજ્ય છેદમાં લાવવો. ૪ ને ૬ નો સાધારણ ભાજ્ય કેટલો ? ૨૪. કેમ ? $૪ \times ૬ = ૨૪$. બંને અપૂર્ણાંકનાં છેદમાં ૨૪ લાવવા હોય તો શું કરવું ? ૨૪ ને અપૂર્ણાંકના છેદ ભાગી ભાગાકારે તે અપૂર્ણાંકના અંશ તથા છેદને ગુણવા. ચાલો એ રીતે આ દાખલો ગણાવો.

$$૨૪ \div ૪ = ૬ \text{ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં } \frac{૩}{૪} = \frac{૩}{૪} \times \frac{૬}{૬} = \frac{૧૮}{૨૪}.$$

$$૨૪ \div ૬ = ૪ \text{ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં } \frac{૫}{૬} = \frac{૫}{૬} \times \frac{૪}{૪} = \frac{૨૦}{૨૪}.$$

માટે $\frac{૧૮}{૨૪}$, $\frac{૨૦}{૨૪}$ જવાબ.

જવાબ લખવામાં વખતના બચાવ માટે, તથા લખવામાં ટૂંકું પડે; માટે બધા અંશો જૂદા જૂદા લખી નીચે લીટી દોરી છેદ એકજ વખત લખે છે. માટે તમારે જવાબ $\frac{૧૮}{૨૪}$ આમ માંડવો.

દા. ૨. $\frac{૩}{૪}$, $\frac{૫}{૬}$. $\frac{૭}{૮}$ એના સરખા છેદ કરો ?

ઉપર મુજબ સવાલ પૂછી નીચેની રીતે દાખલો ગણાવવો.

આપેલા છેદનો સાધારણ ભાજ્ય = $૭ \times ૮ \times ૧૧ = ૬૧૬$ છેદમાં લાવવો.

$$૬૧૬ \div ૭ = ૮૮ \text{ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં } \frac{૩}{૪} = \frac{૩}{૪} \times \frac{૮૮}{૮૮} = \frac{૩૯૬}{૬૬૩}.$$

$$૬૧૬ \div ૮ = ૭૭ \text{ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં } \frac{૫}{૬} = \frac{૫}{૬} \times \frac{૭૭}{૭૭} = \frac{૩૮૫}{૬૬૩}.$$

$$૬૧૬ \div ૧૧ = ૫૬ \text{ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં } \frac{૭}{૮} = \frac{૭}{૮} \times \frac{૫૬}{૫૬} = \frac{૩૯૨}{૬૬૩}.$$

માટે જવાબ $\frac{૩૯૬}{૬૬૩}$, $\frac{૩૮૫}{૬૬૩}$, $\frac{૩૯૨}{૬૬૩}$.

રીતિ:—એક દાખલો લઈ કદાવવી. આવા દાખલામાં આપણે કેવા છેદ કરીએ છીએ ? સરખા. સરખાને સંસ્કૃત ભાષામાં સમકહેછે માટે સરખા છેદને સમછેદ કહેછે. શું કહેછે ? શામાટે કહેછે ? સમછેદ લાવવા આપણે પ્રથમ શું કરીએ છીએ ? બધા છેદોનો સાધારણ ભાજ્ય કાઢીએ છીએ. પછી સુધાન.

૨૭ બાજ્યને શું કરીએ છીએ ? દરેક અપૂર્ણાંકના છેદ ભાગી ભાગાકારને તે અપૂર્ણાંકના અંશે ગુણીએ છીએ. એ બધા ગુણાકાર ક્યાં માંડીએ છીએ ? અંશમાં. છેદમાં શું લખીએ છીએ ? બધા છેદનો સાધારણ ભાજ્ય.

બધા છેદનો ગુણાકાર કરી ગુણાકારને દરેક અપૂર્ણાંકના છેદ ભાગી ભાગાકારને તેજ અપૂર્ણાંકના અંશે ગુણવા. એ પ્રમાણે જુદો જુદો ગુણાકાર આવે તે અંશમાં લખી, છેદમાં બધા છેદનો ગુણાકાર માંડવો.

૨. લઘુતમ સમછેદ કરવા વિધે:— $\frac{1}{3}, \frac{4}{5}, \frac{3}{7}, \frac{10}{12}$ ના સમછેદ કરો? ઉપર મુજબ સવાલ પૂછીને છોકરાં પાસે દાખલો ગણાવવો.

આપેલા છેદનો સાધારણ ભાજ્ય $3 \times 5 \times 7 \times 12 = 1260$.

$1260 \div 3 = 420$ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં $\frac{1}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{420}{420} = \frac{140}{420}$.

$1260 \div 5 = 252$ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં $\frac{4}{5} = \frac{4}{5} \times \frac{252}{252} = \frac{1008}{252}$.

$1260 \div 7 = 180$ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં $\frac{3}{7} = \frac{3}{7} \times \frac{180}{180} = \frac{540}{180}$.

$1260 \div 12 = 105$ એ અંશ તથા છેદને ગુણતાં $\frac{10}{12} = \frac{10}{12} \times \frac{105}{105} = \frac{1050}{105}$.

માટે જવાબ $\frac{140}{420}, \frac{1008}{252}, \frac{540}{180}, \frac{1050}{105}$.

ઉપરના દાખલામાં આપણે શું કર્યો ? સમછેદ. સમછેદ કરવાને આપણે શું કરીએ છીએ ? છેદનો સાધારણ ભાજ્ય કાઢીએ છીએ. છેદનો સાધારણ ભાજ્ય કેમ કાઢવો ? બધા છેદનો ગુણાકાર કરીને. પણ આપણે છેદમાં નાનામાં નાનો સાધારણ ભાજ્ય લાવવો હોય તો શું કરવું ? નાનામાં નાના સાધારણ ભાજ્યને આપણે શું કહીએ ? લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય. બેઝો ત્યારે આપણે છેદમાં નાનામાં નાનો સાધારણ ભાજ્ય લાવવો હોય તો શું કરવું ? આપેલા બધા છેદનો લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કાઢવો એથી કેવા છેદ થશે ? લઘુતમ સમછેદ. ઉપરના દાખલામાં લઘુતમ સમછેદ કરાવો.

૨	3, ૬, ૮, ૧૨	} $24 \div 3 = 8$ માટે $\frac{1}{3} = \frac{1}{3} \times \frac{8}{8} = \frac{8}{24}$ $24 \div 6 = 4$ માટે $\frac{4}{6} = \frac{4}{6} \times \frac{4}{4} = \frac{16}{24}$ $24 \div 8 = 3$ માટે $\frac{3}{8} = \frac{3}{8} \times \frac{3}{3} = \frac{9}{24}$ $24 \div 12 = 2$ માટે $\frac{10}{12} = \frac{10}{12} \times \frac{2}{2} = \frac{20}{24}$ માટે જવાબ $\frac{8}{24}, \frac{16}{24}, \frac{9}{24}, \frac{20}{24}$
૨	૩, ૩, ૪, ૬	
૩	૩, ૩, ૨, ૩	
	૧, ૧, ૨, ૧	

માટે $2 \times ૨ \times ૩ \times ૨ = ૨૪$
 લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય.

ઉપરના બંને જવાબનો મુકાબલો કરાવી પૂછવું કે-અપૂર્ણાંકોનાં સમ-છેદ કરવા એ સાફ કે લઘુતમ સમછેદ કરવા એ સાફ ? કય રીતે ગણવાથી દાખલો ઝટ ગણાય ? લઘુતમ સમછેદ કરવાથી. શેમાં આંકડા નાના આવે? લઘુતમ સમછેદમાં. માટે હુમેશાં સમછેદ કરવા હોય તો લઘુતમ સમ-છેદ કરવા. લઘુતમ સમછેદ કરવાની રીત બોલો.-

રીતિ:—અધા છેદોનો લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કાઢી દરેક અપૂર્ણાંકનો છેદ ભાગી ભાગાકારને તેજ અપૂર્ણાંકના અંશે ગુણવા. એ પ્રમાણે જૂદા જૂદા ગુણાકાર આવે તે અંશમાં લખી છેદમાં અધા છેદોનો લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય માંડવો.

લઘુતમ સમછેદ કરતી વખત દાખલામાં ભાગાનુઅંશ અપૂર્ણાંક, પ્રભાગ-ભાગ, કે મિશ્ર અપૂર્ણાંક હોય તો, તેને સાદા અપૂર્ણાંકમાં લાવવું.

૩. લઘુતમ સમછેદથી નીચેની જાતના દાખલાઓ થાયછે.

અ. જૂદા જૂદા મહત્વનાં અપૂર્ણાંકને સરખા મહત્વમાં લાવવા વિષે:—દા. ૧ લો. $૨\frac{૩}{૪}$ ના $\frac{૫}{૬}$, $\frac{૭}{૮}$, $૩\frac{૧}{૨}$ ના $\frac{૨}{૩}$ ના અધા સરખા મહત્વના ભાગ કરીએ, તો દરેક અપૂર્ણાંકથી ઓછામાં ઓછા કેટલા ભાગ થાય, અને એ દરેક ભાગનું મહત્વ કેટલું થાય તે જાતાવો ?

સાદું ૩૫ આપતાં $૨\frac{૩}{૪}$ ના $\frac{૫}{૬} = \frac{૧૨ \times ૫}{૪ \times ૬} = \frac{૧૫}{૨}$ એટલે એક વસ્તુના સરખા ૧૨ ભાગ કરેલા એ ૧૫ ભાગ છે, $\frac{૭}{૮} = \frac{૬૩}{૮}$ એટલે એક વસ્તુના સરખા ૬૩ ભાગ કરેલા એ ૬૪ ભાગ છે, $૩\frac{૧}{૨}$ ના $\frac{૨}{૩} = ૩\frac{૧}{૨} \times \frac{૨}{૩} = ૩\frac{૧}{૩} = ૩\frac{૨}{૩}$ એટલે એક વસ્તુના સરખા ૨૫ ભાગ કરેલા એવા ૨ ભાગ છે. તેથી $\frac{૫}{૬}$, $\frac{૭}{૮}$, $૩\frac{૧}{૨}$ આવું ૩૫ થયું. આમાં દરેક અપૂર્ણાંકના છેદ જૂદા જૂદા છે, માટે તેમના અંશોનાં મહત્વ જૂદાં જૂદાં થવાનાં. તેથી અંશોનાં સરખાં મહત્વ કરવા માટે સમછેદ કરવા જોઈએ. પણ હિસાબમાં સરખા મહત્વના દરેકમાં ઓછામાં ઓછા કેટલા ભાગ આવે તે માગેલું છે. માટે લઘુતમ સમછેદ કરવો જોઈએ તેથી.

$\frac{૫}{૬}, \frac{૭}{૮}, \frac{૨}{૩} = \frac{૪૧૨૫}{૮૦૦}, \frac{૬૪૦૦}{૮૦૦}, \frac{૭૨૦૦}{૮૦૦}$ માટે જવાબ ૪૧૨૫, ૬૪૦૦, ૭૨૦૦ ભાગ, અને દરેક ભાગનું મહત્વ $\frac{૧}{૮૦૦}$.

બ. જૂદાં જૂદાં અપૂર્ણાંકોને ઉતરતા અનુક્રમે એટલે સૌથી મોટું પહેલું, તેથી ઉતરતું બીજું, એમ જોડવા વિષે:—દા. ૨જો. ૧૧ ના ૦) ૧, $\frac{૩}{૪}$ ના ૦, $\frac{૩}{૪}$ એમને ઉતરતા અનુક્રમમાં જોડવો ?

સાદું ૩૫ આપતાં ૧૧ ના ૦) ૧ = $\frac{૩}{૪}$ ના $\frac{૩}{૪} = \frac{૩ \times ૧}{૪ \times ૧} = \frac{૩}{૪}$ $\frac{૩}{૪}$ ના ૦ = $\frac{૧ \times ૧}{૪ \times ૧} = \frac{૧}{૪}$, $\frac{૩}{૪}$ તેથી $\frac{૩}{૪} + \frac{૧}{૪} = \frac{૪}{૪} = ૧$ આવું ૩૫ થયું. એમાં મોટું કયું છે તે નાનું કયું છે, તે જાણ્યા વગર ઉતરતા અનુક્રમમાં જોડવાય નહિ. નાનું મોટું જાણવાને અધાના એક સરખા મહત્વના ભાગ કરવા જોઈએ, માટે અધનો લઘુતમ સમછેદ કર્યો તો — $\frac{૩}{૪} + \frac{૧}{૪} = \frac{૪}{૪} = ૧$ થયાં. પછી જેમાં વધારે અંશ તે મોટું થાય, તે યોગ અંશ તે નાનું થાય માટે ત્રીજો.

જી સાથી મોટું, તેથી ઉતરતું પહેલું, ને તેથી ઉતરતું બીજું છે માટે જવાબ
 ૩૬, ૦૧૧ ના ૦) ૦૧, ૪૬ ના ૦૧.

ક. નીચેની રીતે અંકગણિતનાં મૂળતત્વોમાં લીધેલી નથી,
 પણ મોટા અંકગણિતમાં લીધેલી છે.

ક. અપૂર્ણાંકોના અંશ તથા છેદમાં એકજ રકમ ઉમેરવાથી
 કે બાદ કરવાથી કીમતમાં ફેર પડે છે તે વિષે:—સમ અપૂર્ણાંકના અંશ
 તથા છેદમાં એકજ રકમ ઉમેરીએ તો તેથી તે અપૂર્ણાંકની કીમત વધે છે, ને
 એકજ રકમ બાદ કરીએ તો તેથી તે અપૂર્ણાંકની કીમત ઘટે છે. પણ વિવિધ
 અપૂર્ણાંકમાં તેથી કિલકું થાય છે. એટલે વિવિધ અપૂર્ણાંકના અંશ તથા છેદમાં
 એકજ રકમ ઉમેરવાથી તેની કીમત ઘટે છે, અને બાદ કરવાથી વધે છે. *

દા. ૩ જો. $\frac{૩૫}{૩૬}$ એ $\frac{૩૫+૬}{૩૬+૬}$ થી નાના અને $\frac{૩૫-૬}{૩૬-૬}$ થી મોટા છે, એમ
 સાબીત કરી બતાવો? સાબીતિ: $\frac{૩૫}{૩૬}$, $\frac{૪૧}{૪૨}$, $\frac{૩૦}{૩૦}$ એમના લઘુતમ સમ છેદ ક-
 રવાથી $\frac{૩૬૦૦}{૩૬૬૦}$, $\frac{૩૬૦૦}{૩૬૬૦}$, $\frac{૩૬૦૦}{૩૬૬૦}$ આવ્યા. એમને ઉતરતા અનુક્રમમાં ગોઠવતાં
 $\frac{૩૫+૬}{૩૬+૬}$, $\frac{૩૫}{૩૬}$, $\frac{૩૫-૬}{૩૬-૬}$ આવે છે, એથી સ્પષ્ટ જણાય છે.

દા. ૪થો. $\frac{૪૧}{૨૩}$ એ $\frac{૪૧+૪}{૨૩+૪}$ થી મોટા અને $\frac{૪૧-૪}{૨૩-૪}$ થી નાના છે, એમ
 સાબીત કરી બતાવો? સાબીતિ:— $\frac{૪૧}{૨૩}$, $\frac{૪૫}{૨૭}$, $\frac{૩૭}{૧૯}$ એમના લઘુતમ
 સમ છેદ કરવાથી $\frac{૨૧૦૩૩}{૧૧૭૯૯}$, $\frac{૧૯૬૬૫}{૧૧૭૯૯}$, $\frac{૨૨૯૯૭}{૧૧૭૯૯}$ આવ્યા એમને ઉતરતા અનુ-
 ક્રમમાં ગોઠવતાં $\frac{૪૧-૪}{૨૩-૪}$, $\frac{૪૧}{૨૩}$, $\frac{૪૧+૪}{૨૩+૪}$ આવે છે, એથી સ્પષ્ટ જણાય છે.

ઢ. અપૂર્ણાંકોના દદભાજક તથા લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કા-
 ઢવા વિષે:—એક સરખા મહત્વની સંખ્યાઓનો દદભાજક અને લઘુતમ
 સાધારણ ભાજ્ય થાય છે, માટે અપૂર્ણાંકોના દદભાજક અથવા લઘુતમ સાધા-
 રણ ભાજ્ય કાઢવો હાય તો તેમના લઘુતમ સમ છેદ કરી અંશોને પૂર્ણાંક
 માની તેનો દદભાજક અથવા લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કાઢવો. પણ અંશોને
 આપણે પૂર્ણાંક ગણ્યા, માટે લઘુતમ સમ છેદ જેટલી કીમત વધારે ગણી તેથી
 દદભાજક અથવા લઘુતમ સાધારણ ભાજ્યના છેદમાં લઘુતમ સમ છેદ માંડવો.

દા. ૫ મો. ૪૩૨૨ $\frac{૧}{૩}$ અને ૮૪૧ જેનો દદભાજક કાઢો? ૪૩૨૨ $\frac{૧}{૩}$ =
 $\frac{૫૧૭૭}{૩}$, ૮૪૧ $\frac{૧}{૩}$ = $\frac{૫૬૫૧}{૩}$ તેમને લઘુતમ સમ છેદનું ૩૫ આપવાથી
 $\frac{૩૬૩૧૮૦૭૫૮૩}{૬૧}$ આવ્યા. હવે ૩૬૩૧૮, ૭૫૫૮૩ એ પૂર્ણાંક સંખ્યાઓનો
 દદભાજક ૧૩૭ થાય, તો તેમના ૯૧મા ભાગનો દદભાજક $\frac{૧૩૭}{૯૧}$ = $\frac{૧૫૬૪૦}{૯૧}$

* સમ કે વિવિધ અપૂર્ણાંકના અંશ તથા છેદને એકજ રકમે ગુણવાથી કે
 ભાગવાથી કીમતમાં ફેર પડતો નથી, આ વાત છોકરાંને આ જગતે યાદ
 રહેવાની.

દા. ૬ ફો. ૧૬, ૬૦, ૧૬, ૩૩ અને ૯૬ એમનો લઘુત્તમ સાધારણ
ભાજ્ય કોટો ? ૧૬, ૬૦, ૧૬, ૩૩, ૯૬ = $\frac{૭૨ \times ૨૭ \times ૫૫ \times ૨૨૫ \times ૫૫૦}{૧૦}$; અં
શોનો લઘુત્તમ સાધારણ ભાજ્ય ૫૬૪૦૦ માટે તેમના ૬૦મા ભાગનો લ. સા.
બા. $\frac{૫૬૪૦૦}{૬૦} = ૯૪૦$ જવાબ.

અપૂર્ણાંક સરવાળા.

૧. સરખા મહત્વનાં અપૂર્ણાંકોનો સરવાળો કરવા વિધે:—એક
આખો કાગળ વર્ગને બત્તરી, તેના ચાર સરખા ભાગ કરી, તેમાંનો એક ચોથો
ભાગ છોકરાંને બતાવી પૂછવું કે આ આખા કાગળનો કેટલામો ભાગ છે ? ચોથો
ભાગ. કેટલા ચોથા ભાગ છે ? એક. પછી બીજા બે કડકા બતાવી પૂછવું કે
આ કેટલા ચોથા ભાગ છે ? બે ચોથા ભાગ. પછી પાટીયામાં લખવું કે—

૧ ચોથો ભાગ + ૨ ચોથા ભાગ = કેટલા ? ૩ ચોથા ભાગ.

$$\frac{૧}{૪} + \frac{૨}{૪} = \frac{૩}{૪}$$

દાખલાપર છોકરાંનું લક્ષ ખેંચી પૂછવું કે અપૂર્ણાંકમાં સરવાળો કેવી રક-
મોનો થાય ? સાદા સરવાળામાં કેવી રકમો જોઈએ ? સમતિય. તેમ અપૂ-
ર્ણાંક સરવાળામાં પણ કેવી રકમો જોઈએ ? સમતિય અપૂર્ણાંકમાં સમતિય
રકમ શાને કહેવી ? ૬ ને ૬ નું મહત્વ કેવું છે ? એક. ત્યારે અપૂર્ણાંક સરવાળામાં
કેવી રકમો જોઈએ ? સરખા મહત્વની. આ અપૂર્ણાંક સરવાળામાં શાનો સરવા-
ળો આપણે કરેલો છે ? અંશોનો. અંશ શું બતાવે છે ? લીધેલા ભાગ. શાનો
સરવાળો કરેલો નથી ? છેદનો. કેમ ? છેદ શું બતાવે છે ? કરેલા ભાગ. એ-
ટલે છેદો તો લીધેલા ભાગોનું મહત્વ બતાવે છે. માટે સરવાળો કરવાના અં-
શોનું તથા સરવાળાના અંશનું મહત્વ એકજ હોય. તેથી છેદોનો સરવાળો થતો
નથી. (આ વાત શિક્ષકે સ્પષ્ટ સમજાવવી.)

નીચેના દાખલા કાગળના કડકા કરી અથવા પાટીયા ઉપર આકાર ચી-
તરી ઉપર મુજબ શીખવવા.

દા. ૨. $\frac{૩}{૪} + \frac{૫}{૪} = \frac{૮}{૪}$.

દા. ૩. $\frac{૩}{૪} + \frac{૨}{૪} = \frac{૫}{૪}$.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

આ જાતનાં કેટલાંક મનોબલ લેવાં.

૨. જૂઠા જૂઠા મહત્વનાં અપૂર્ણાંકોનો સરવાળો કરવા વિધે:—

$\frac{૩}{૪} + \frac{૫}{૪} =$ શું ? આ દાખલો વાંચો ? આનો શું કરવો છે ? સરવાળો. અપૂર્ણાંક
સરવાળો કેવી રકમોનો થાય ? સરખા મહત્વની રકમોનો. આ રકમો સરખા

મહત્વની છે? ના. માટે સરવાળો કરતાં પહેલાં રકમો કેવી કરવી જોઈએ? સરખા મહત્વની. જુદા જુદા મહત્વની રકમને સરખા મહત્વમાં લાવવા માટે શું કરવું જોઈએ? લઘુતમ સમઘેદ. લઘુતમ સમઘેદ કરાવી દાખલો ઉપર મુજબ ગણાવવો. દાખલો શીખવતી વખતે કાગળના કડકા કરી પ્રદર્શન કરી છોકરાંનાં મન ઠી ખાત્રી કરવી. $\frac{3}{4} + \frac{2}{4} = \frac{5}{4}$ $\frac{3}{4} = \frac{5}{4}$ જવાબ.

આવી જાતનાં કેટલાંક મનોયત્ન લઈ રીત પાકી કરાવવી.

રીતિ:—એક દાખલો લઈ કઢાવવી. અપૂર્ણાંક સરવાળો કેવી રકમોનો થાય? સરખા મહત્વની રકમોનો. કેમ કરવો? લઘુતમ સમઘેદ કરીને. લઘુતમ સમઘેદ કર્યા પછી શાનો સરવાળો કરવો? અંશોનો. તેના છેદમાં શું માંડવું? લઘુતમ સમઘેદ.

આપેલાં અપૂર્ણાંકોના છેદ સરખા ન હોય તો, તેમને લઘુતમ સમઘેદ રૂપ આપવું. પછી લઘુતમ સમઘેદવાળા અંશોનો સરવાળો લઈ તે નીચે લઘુતમ સમઘેદ લખવો. અને તેનો આતસંક્ષેપ અથવા ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક નીકળે તો કઢાડવું. (રીત પાટીયામાં લખી પાકી કરાવવી).

૩. આપેલી રકમોમાં ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક હોય તો પૂર્ણાંક અને અપૂર્ણાંકનો જુદો જુદો સરવાળો કરાવી આપેલા સરવાળાનો પછી સરવાળો કરાવવો. દા. $17\frac{1}{2} + 5\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = ?$

$17 + 5 + 4 + 2 = 28$ પૂર્ણાંકોનો સરવાળો.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2} = 2$ અપૂર્ણાંકોનો સરવાળો. માટે $28 + 2 = 30$ જવાબ.

૪. વિષમ અપૂર્ણાંકોનો સરવાળો સામાન્ય રીતે, અથવા તેમને ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપીને ઉપર મુજબ ગણાવવો.

૫. પ્રભાગજતિ અથવા મિશ્ર અપૂર્ણાંક હોય, તો તેમને સાદા રૂપમાં લેવરાવી હિસાબ ગણાવવો.

૬. વિવિધ પરિમાણનાં અપૂર્ણાંક હોય, તો તેમને અઢતી ભાંજણીની રીતે એક નામમાં આણી, પછી ઉપરની રીતે સરવાળો લેવરાવવો; અને જે નામનો સરવાળો આવે, તેની કીમત ઉતરતી ભાંજણીની રીતે ઉતરતા પરિમાણમાં કઢાવવી.

દા. ૩ ખાંડી ના $1\frac{1}{2}$ + $\frac{3\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}}$ મણ + શેર રાખ.

૩ ખાંડી ના $1\frac{1}{2} = \frac{4 \times 10}{10 \times 4} = \frac{4}{1}$ ખાંડી.

$3\frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$ ના $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ ના $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ માટે

$$\frac{40}{13} = \frac{40 \times 4}{13 \times 4} = \frac{160}{52} = \frac{32}{13} \text{ મળુ } \div 20 = \frac{32}{13} \times \frac{1}{20} = \frac{8}{65} =$$

૬૫ ખાંડી.

$$\text{શેર } 21117 = 2\frac{17}{2} = \frac{42}{2} \text{ શેર } \div 40 + 20 = \frac{42}{2 \times 40 \times 20} = \frac{21}{8000} \text{ ખાંડી.}$$

$$૬ \text{ ખાંડી} + ૬૫ \text{ ખાંડી} + \frac{21}{8000} \text{ ખાંડી} = \frac{11410}{8000} + \frac{10280}{8000} + \frac{21}{8000} = \frac{21691}{8000} \text{ ખાંડી.}$$

$$\frac{21691}{8000} \times 20 = \frac{21691}{400} = 54\frac{11}{400} \text{ મળુ.}$$

$$54\frac{11}{400} \text{ મળુ } \times 40 = 54\frac{11}{10} = 54\frac{11}{10} \text{ શેર.}$$

માટે ૧૮ મળુ ૨૧૩^૧/_૪ શેર જવાબ.

૭. ધણું પદો ગણીને એક પંદ બતાવતું હોય, તો તે સવળાં પદો કૌ-સમાં લખાયછે. આવે પ્રસંગે કૌસમાંનાં પદોની કીમત એક પદમાં કાઢી તેને કૌસની પાછળનું ચિન્હ લગાડતું. ભાગાકારના ચિન્હની આડી લીટી જ્યાં લખાયછે, ત્યાં કૌસ વાપરવાની જરૂર પડતી નથી.

$$\text{દા. } \frac{૫ \frac{૩}{૪} \text{ ના } \frac{૩}{૪} + \frac{૩}{૪} \text{ પા. ના } (૫\frac{૩}{૪} + ૭\frac{૩}{૪})}{૩\frac{૩}{૪} \text{ ના } (\frac{૩}{૪} + \frac{૩}{૪}) \text{ ના } (\frac{૫}{૪} + \frac{૩}{૪})} + \frac{૭\frac{૩}{૪} \text{ આ. ના } (૫\frac{૩}{૪} + ૨\frac{૩}{૪})}{\frac{૭}{૪} \text{ ના } (\frac{૫}{૪} + \frac{૩}{૪})}$$

$$+ \frac{૫\frac{૩}{૪}}{૭\frac{૩}{૪}} \text{ પા.}$$

$$૩. \frac{૫}{૪} \text{ ના } \frac{૩}{૪} = \frac{૩}{૪} ; ૫\frac{૩}{૪} + ૭\frac{૩}{૪} = ૫ + ૭ = ૧૨, \frac{૩}{૪} + \frac{૩}{૪} = \frac{૬}{૪} = \frac{૩}{૨} \text{ માટે } ૧૨ \div \frac{૩}{૨} = ૧૨ \times \frac{૨}{૩} = \frac{૨૪}{૩} = ૮, \frac{૩}{૪} \text{ પા. ના } \frac{૨૪}{૪} = ૬ + ૧૨ \div ૧૬ = \frac{૩૬}{૧૬} = ૨\frac{૯}{૪} ૩. \text{ તેથી } \frac{૩}{૪} + \frac{૨૪}{૧૬} = \frac{૩ + ૨૪}{૧૬} = \frac{૨૭}{૧૬}$$

૩. અંશ પહેલી રકમના.

$$\frac{૫}{૪} + \frac{૩}{૪} = \frac{૫ + ૩}{૪} = \frac{૮}{૪} = ૨, \frac{૫}{૪} + \frac{૧૬}{૪} = \frac{૫ + ૧૬}{૪} = \frac{૨૧}{૪}$$

$$\frac{૧૩}{૪} \text{ ના } \frac{૧૭}{૪} \text{ ના } \frac{૨૧}{૪} = \frac{૧૩ \times ૧૭ \times ૨૧}{૪ \times ૪ \times ૪} = \frac{૫૭૨૧}{૬૪} \text{ ૭૬ પહેલી રકમના.}$$

$$\frac{૩૧૬}{૧૪} = \frac{૩૧૬}{૧૪} \times \frac{૪}{૪} = \frac{૩૧૬}{૩૫} ૩. \text{ પહેલી રકમનું સાદું } ૩૫.$$

$$૫\frac{૩}{૪} + ૨\frac{૩}{૪} = ૫ + ૨ = ૭, \frac{૩}{૪} + \frac{૩}{૪} = \frac{૬}{૪} = \frac{૩}{૨}, ૭ \div \frac{૩}{૨} = ૭ \times \frac{૨}{૩} = \frac{૧૪}{૩}$$

$$= \frac{૧૪}{૩}, ૩૫ \text{ આ. ના } \frac{૧૪}{૩} = \frac{૩૫ \times ૧૪}{૩} = \frac{૪૯૦}{૩} \text{ આ. } + ૧૬ = \frac{૪૯૦}{૩} + ૧૬ = \frac{૫૬૬}{૩}$$

૭૧૭ રકમના અંશ

$$\frac{૪}{૬} + \frac{૧૭}{૬૩} = \frac{૪૮ + ૧૭}{૬૩} = \frac{૬૫}{૬૩} = \frac{૫}{૩}, ૩ + \frac{૫}{૩} = ૩\frac{૫}{૩} = \frac{૧૪}{૩}, \frac{૧૪}{૩} ના \frac{૩૬}{૩}$$

$$= \frac{૫}{૩} \times \frac{૩૬}{૩} = \frac{૨૧}{૧} = ૨૧ \text{ બીજી રકમના છે.}$$

$$\frac{૨૦૩}{૧૩} = \frac{૨૧}{૨૦} \times \frac{૪}{૧૩} = \frac{૨૧}{૨૦} \text{ ૨. બીજી રકમનું સાદું ૨૫.}$$

$$\frac{૪૨}{૬૩} \text{ પાછા} = \frac{૪૨}{૬૩} \times \frac{૧૧}{૨} = \frac{૧૧}{૩} + ૧૨ + ૧૬ = ૩૦\frac{૧૧}{૩} \text{ ૩. ત્રીજી રક-}$$

મનું સાદું ૩૫.

$$\frac{૩૧૬}{૬૩૦} \text{ ૩.} + \frac{૨૨}{૩૦} \text{ ૩.} + \frac{૧૧૧૬}{૩૦૬૩૦} \text{ ૩.} = \frac{૭૧૫૧ + ૨૦૬૬૪ + ૭૧૧}{૧૮૬૬૦}$$

$$= \frac{૨૧૮૦૩૫}{૧૮૬૬૦} = ૧\frac{૧૮૩૫૫}{૧૮૬૬૦} \text{ ૩.}, ૧\frac{૧૮૩૫૫}{૧૮૬૬૦} \times ૧૬ = \frac{૧૮૩૫૫ \times ૧૬}{૧૮૬૬૦}$$

$$\frac{૧૮૩૫૫}{૧૮૬૬૦} = ૧\frac{૫૮૭૫}{૧૮૬૬૦} = ૧\frac{૧૧૭૫}{૧૮૬૬૦} \text{ આના, } \frac{૧૧૭૫}{૧૮૬૬૦} \times ૧૨ = \frac{૧૧૭૫ \times ૧૨}{૧૮૬૬૦}$$

$$= \frac{૧૧૭૫}{૧૮૬૬૦} = ૫\frac{૩૭૫}{૧૮૬૬૦} \text{ પાછા માટે ૩. ૧-૧-૫ } \frac{૧૩૫}{૧૮૬૬૦} \text{ જવાબ.}$$

અપૂર્ણાંક બાદબાકી.

સરવાળામાં આપેલાં પેટાં પ્રમાણે બાદબાકીનાં પણ પેટાં પાડવાં.

૧. સરખા મહત્વનાં અપૂર્ણાંકોની બાદબાકી કરવા વિષે:—

એક આખો કાગળ વર્ગને બતાવી, તેના ચાર સરખા ભાગ કરી, તેમાંના ત્રણ ચોથાભાગ વર્ગને બતાવી પૂછવું કે આ કેવડા ભાગ છે? ચોથા કેટલા છે? ત્રણ. તેમાંથી બે ચોથા ભાગ છગનને આપું તો કેટલા રહે? એક ચોથો ભાગ બાકી રહે. પછી પાટીયામાં લખવું કે—

$$\begin{array}{rcl} ૩ \text{ ચોથા ભાગ} & - & ૨ \text{ ચોથા ભાગ} = ૧ \text{ ચોથો ભાગ.} \\ \frac{૩}{૪} & - & \frac{૨}{૪} = \frac{૧}{૪} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \text{નીચે દાખલો અપૂ-} \\ \text{ર્ણાંકમાં લખાવેલો.} \end{array} \right\}$$

અપૂર્ણાંક સરવાળો કેવી રકમનો થાય છે? સરખા મહત્વનાં અપૂર્ણાંકોની રકમનો. તેમ બાદબાકી પણ કેવી રકમની થાય? સરખાં મહત્વનાં અપૂર્ણાંકોની રકમની. આગાં $\frac{૩}{૪}$ ને $\frac{૨}{૪}$ નું મહત્વ કેનું છે? એક. અપૂર્ણાંક બાદબાકીમાં આપણે શાની બાદબાકી કરીએ છીએ? અંશોની. અંશ શું બતાવે છે? લીધેલા ભાગ. શાની બાદબાકી કરતાં નથી? છેદોની. છેદો શું બતાવે છે? લીધેલા ભાગોનાં મહત્વ. માટે બાદબાકી કરવાના અંશોનું તથા બાદબાકીના અંશનું મહત્વ એકજ હોય, તેથી છેદોની બાદબાકી થતી નથી. સરવાળામાં આપણે શાનો સરવાળો કરીએ છીએ? અંશોનો. તેમ બાદબાકીમાં...અંશોની

બાદબાકી કરીએ છીએ. સરવાળામાં છેદોનો સરવાળો - થતો નથી; તેમ બાદબાકીમાં... છેદોની બાદબાકી થતી નથી.

નીચેના દાખલા કામળના કડકા કરી અથવા પાટીયા ઉપર આકાર ચીતરી ઉપર મુજબ શીખવવા.

$$\text{દા. ૨. } \frac{૭}{૮} - \frac{૫}{૮} = \frac{૨}{૮}, \frac{૫}{૮} - \frac{૩}{૮} = \frac{૨}{૮}, \frac{૩}{૮} - \frac{૧}{૮} = \frac{૨}{૮} = \frac{૩}{૮}. \text{ ઈ. ૦.}$$

૨. જુદા જુદા મહત્વનાં અપૂર્ણાંકોની બાદબાકી કરવા વિષે :— $\frac{૭}{૮} - \frac{૩}{૮} = \text{શું?}$ આ દાખલો વાંચો? આની શું કરવાની છે? બાદબાકી. બાદબાકી કેવી રકમોની થાય? સરખા મહત્વની રકમોની. આ રકમો કેવી છે? સરખા મહત્વની નથી. કેમ થાય? લઘુતમ સમઘેદ કરીએ તો થાય. લઘુતમ સમઘેદ કરાવી દાખલો ઉપર મુજબ ગણાવવો.

$$\frac{૭}{૮} - \frac{૩}{૮} = \frac{૭-૩}{૮} = \frac{૪}{૮} = \frac{૧}{૨} \text{ જવાબ. આવી જાતનાં ઘણાં મનોયત્ન લેવાં.}$$

રીતિ:— એક દાખલો લઇ કઢાવવી. અપૂર્ણાંક બાદબાકી કેવી રકમોની થાય? સરખા મહત્વની રકમોની. કેમ કરવી? લઘુતમ સમઘેદ કરીને. લઘુતમ સમઘેદ કર્યા પછી શાની બાદબાકી કરવી? અંશોની. કયા અંશમાંથી કયા બાદ કરવા? અધિકાંકના અંશમાંથી બાધાંકના અંશ. છેદમાં શું માંડવું? લઘુતમ સમઘેદ.

આપેલાં અપૂર્ણાંકોના છેદ સરખા ન હોય તો, તેમને લઘુતમ સમઘેદનું રૂપ આપવું. પછી અધિકાંકના અંશમાંથી બાધાંકના અંશ બાદ કરવા, અને નીચે લઘુતમ સમઘેદ માંડવો. પછી અતિસંક્ષેપ જાય તો કાઢવો. (રીત પાટીયામાં લખી પાકી કરાવવી).

૩. ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક હોય તો સરવાળાની માફક, પૂર્ણાંક અને અપૂર્ણાંકોનો જુદો જુદો સરવાળો કરાવી એક કરાવીએ છીએ, તેમ ન કરાવતાં તેમને વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ અપાવી બાદબાકી કરાવવી.

$$\text{દા. ૫ } \frac{૧}{૨} - ૨ \frac{૩}{૮} = \frac{૪}{૮} - \frac{૧૭}{૮} = \frac{૨૮૭-૧૩૩}{૫૬} = \frac{૧૫૪}{૫૬} = ૨ \frac{૩૬}{૫૬} \text{ જવાબ.}$$

૪. વત્તા ઓછાના ચિન્હથી જડાએલાં ઘણાં પદ હોય તો તમામ વત્તાના ચિન્હવાળાં પદોના સરવાળામાંથી તમામ ઓછાના ચિન્હવાળાં પદોનો સરવાળો બાદ કરાવવો.

$$\text{દા. } \frac{૬}{૮} + ૨ \frac{૫}{૮} - \frac{૫}{૮} - \frac{૩}{૮} + \frac{૩}{૮} - ૧ \frac{૩}{૮} \text{ ની કીમત કાઢો?}$$

$$\frac{૬}{૮} + \frac{૬}{૮} - \frac{૫}{૮} - \frac{૩}{૮} + \frac{૩}{૮} - \frac{૬}{૮} = \frac{૭૨ + ૨૫૨ - ૮૦ - ૨૪ + ૨૪ - ૭૨}{૧૧૨}$$

$$\frac{૭૪૦ - ૨૨૦}{૧૧૨} = \frac{૫૨૦}{૧૧૨} = ૧ \frac{૧૩}{૧૪} \text{ જવાબ.}$$

આવા હિસાબો લેણી રકમ વત્તાના ચિન્હથી ને દેવી રકમ ઓછાના ચિન્હથી લખાવી વ્યવહારિક બાબમાં પણ મંદિરી શકાય. જ્યારે દેવી રકમ

લેણીરકમ કરતાં વધારે હોય ત્યારે જવાબની પહેલાં ઓછાનું ચિન્હ આવે એ છોકરાં સરલાપ્રથી શીખી શકશે. આવા દાખલાઓપરથી નીચેનો નિયમ તેમની પાસે કઢાયવો.

વત્તાના ચિન્હવાળા પદોના સરવાળા કરતાં ઓછાના ચિન્હવાળા પદોનો સરવાળો વધી જાય, તો ઓછામાંથી વત્તા બાદ કરી બાકી વધે તેની પહેલાં ઓછાનું ચિન્હ મૂકવું.

૫. પ્રભાગમતિ અથવા ગિત્ર અપૂર્ણાંક હોય તો તેમને સાદા રૂપમાં લેવરાવી દ્વિસાગ ગણાયવો.

૬. વિવિધ પરિમાણનાં અપૂર્ણાંક હોય, તો તેમને એકજ નામમાં આણીને સમજેદ કરાવવા, પછી બાદબાકી કરાવી તેની કીમત ઉતરતા પરિમાણમાં કઢાયવી.

૭. કૌંસ પહેલાં ઓછાનું ચિન્હ હોય તો, કૌંસમાંનાં પદોનું એક રૂપ કરીને તેને ઓછાનું ચિન્હ લગાડવું.

દા. $૩\frac{૧}{૨}$ એ. + $૨\frac{૩}{૪}$ એ. + $૪\frac{૧}{૪}$ યુ. — (૫ એ. ના $\frac{૩}{૪}$ — ૬ એ. ના $\frac{૧}{૪}$).

રીત:— $૪\frac{૧}{૪}$ યુ. = $\frac{૨૫}{૪}$ યુ. $\div ૪૦ = \frac{૨૫}{૩૨} = \frac{૫}{૮}$ એ.

૫ એ. ના $\frac{૩}{૪} = ૫ \times \frac{૩}{૪} = \frac{૧૫}{૪}$ એ.

૬ એ. ના $\frac{૧}{૪} = ૬ \times \frac{૧}{૪} = \frac{૬}{૪} = \frac{૩}{૨}$ એ.

$\frac{૧૫}{૪}$ એ. — $\frac{૩}{૨}$ એ. = $\frac{૧૫-૨}{૪} = \frac{૧૩}{૪}$ એ. કૌંસનું સાદું રૂપ.

$\frac{૨૬}{૮} + \frac{૧૩}{૪} + \frac{૫}{૮} = \frac{૨૬+૧૩+૫}{૮} = \frac{૪૪}{૮} = ૫\frac{૪}{૮} = ૫\frac{૧}{૨}$ એ.

$\frac{૩૩}{૮} = ૫\frac{૩}{૮}$ એ., $\frac{૩૩}{૮}$ એ. $\times ૪૦ = \frac{૩૩}{૮} \times ૪૦ = ૧૬૫$ ગુંદા. માટે ૫ એ. ૨૮ $\frac{૧}{૪}$ યુ. જવાબ.

અપૂર્ણાંક ગુણાકાર.

૧. દા. ૧. $\frac{૩}{૪} \times \frac{૧}{૨}$ વાંચો? આમાં શું કરવોછે? ગુણાકાર. કેટલાએ ગુણવાછે? $\frac{૩}{૪}$ એ. $\frac{૧}{૨}$ એટલે શું? બીજો ભાગ. આમાં શાને બીજા ભાગે ગુણવાછે? $\frac{૩}{૪}$ ને. કેને બીજા ભાગે ગુણવા હોય તો શું કરવું? કેને અડધાએ ગુણવા હોય તો શું કરવું? $\frac{૩}{૪}$ ને એએ ભાગવા. (પાટીયામાં લખી લેવું).

દા. ૨. કેનો $\frac{૩}{૪}$ વાંચો? $\frac{૩}{૪}$ એટલે શું? બીજો ભાગ. આમાં કેનો કેટલાએ ભાગ લેવાછે? બીજો. એટલે શું કરવું? કે ને એએ ભાગવા. (પાટીયામાં લખી લેવું).

કેને $\frac{૩}{૪}$ એ ગુણવા હોય તો શું કરવું? કે ને એએ ભાગવા, ને કેનો $\frac{૩}{૪}$ એટલે હોય તો... કે ને એએ ભાગવા. માટે આ બંને દાખલાની કીમતમાં કાંઈ ફરક? ના. કેનો $\frac{૩}{૪}$ આ કયુ અપૂર્ણાંક છે? પ્રભાગમતિ. પ્રભાગમતિ અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં લાવવા શું કરીએ છીએ? અંશ અંસનો અને છેલ્લે

છેદનો ગુણાકાર કરીએ છીએ. તેમ આ દાખલા ($\frac{3}{4} \times \frac{2}{3}$ બતાવીને) ગાં પણ શું કરવું ? અંશે અંશનો અને છેદે છેદનો ગુણાકાર કરવો. આશો ગણવો ? $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$.

તેમજ $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$ ના કુછે માટે $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$, $\frac{4}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{5}$ ના કુછે માટે $\frac{4}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{5}$ કદાવી પૂછવું કે અપૂર્ણાંક ગુણાકારની રીત શાના જેવીછે ? પ્રભાગત્તિ અપૂર્ણાંકના જેવીજ.

રીતિ:—અધા અપૂર્ણાંકોના અંશોનો ગુણાકાર નવા અંશમાં, અને છેદોનો ગુણાકાર નવા છેદમાં ચૂકવો. કોઇ પણ અંશ તથા કોઇ પણ છેદનો સંક્ષેપ જન્ય તો કાઢવો.

૨. આણુપાણુનાં અપૂર્ણાંક હોય તો તેને અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપીને, ભાગાનુઅંધ અપૂર્ણાંક હોય તો વિવમ અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપીને, અને મિશ્ર અપૂર્ણાંક હોય તો સાદું ૩૫ આપીને હિસાબ કરાવવો.

દા. કઇ રકમને $\frac{3}{4}$ ના $\frac{1}{2}$ એ ભાગીએ, તો ભાગાકાર $\frac{1}{2}$ ના $\frac{3}{4}$ ના આવે ? આમાં ભાજક ને ભાગાકાર આપેલોછે, ને તે પરથી ભાજ્ય કાઢેલે છે; માટે ભાજક \times ભાગાકાર = ભાજ્ય આવે.

રીત:— $\frac{1}{2}$ ના $\frac{1}{2}$ એ $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ એ, $\frac{3}{4} = \frac{1}{2}$, $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$ એ, $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ એ ભાજકનું સાદું ૩૫. $\frac{1}{2}$ ના $\frac{3}{4}$ ના $\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3 \times 2}{2 \times 4 \times 2} = \frac{1}{4}$ એ ભાગાકારનું સાદું ૩૫. $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$ એવાય.

૩. ગુણાકારમાં ગુણક હમેશાં સાદી સંખ્યા જોઇએ. ૫ ધર ને ૪ ધર. ૨નો, ૭ ધોડા ને ૩ ધોડાનો ગુણાકાર થાયજ નહિ. માટે અપૂર્ણાંક ગુણાકારમાં વિવિધ પારમાણુને વિવિધ પરિમાણે ગુણવાનું કહે, ત્યાં સમજવું કે પરિમાણ-૩૫ લખાવેલો ગુણક માત્ર અપૂર્ણાંક બતાવતા સારજ છે.

દા. ૧ તોલા સોનાની કીમત ૩. ૧૮-૭-૬ તો ૩૨ તોલા ૩ વાલ ૨ $\frac{1}{2}$ રતીનું શું? ૬ પાઇ $\div ૩૨ = \frac{1}{4}$ આ. + ૭ આ. = ૭ $\frac{1}{4}$ = ૭ $\frac{1}{4}$ આ. + ૧૬ = ૩ $\frac{1}{4}$ ૩. + ૧૮ ૩. = ૧૮ $\frac{1}{4}$ ૩. = ૧૮ $\frac{1}{4}$ ૩., ૨ $\frac{1}{2}$ રતી = $\frac{1}{2} \div ૩ = \frac{1}{6}$ વા. + ૩ વા. = ૩ $\frac{1}{6}$ = ૨ $\frac{1}{2}$ વા. + ૩૨ = ૩૨ $\frac{1}{2}$ તો. + ૩૨ તો. = ૩૨ $\frac{1}{2}$ ૩. = ૬૪ $\frac{1}{2}$ તોલા. આમાં દેખાઈવું ૩૫ એવું થયું કે $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ તોલા. ૫-૬ આમાં તોલાએ ગુણવાના નથી, પણ સાદી સંખ્યાએજ ગુણવાના છે. કેમકે ૧ તોલાની કીમત કરતાં $\frac{1}{2}$ તોલાની કીમત $\frac{1}{2}$ ગણી બેસે. તેથી $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ ૩. = ૩. ૫૮૩-૩-૪ $\frac{1}{2}$ એવાય.

અથવા ૩. ૧૮-૭-૬ ને પ્રથમ ૬૧૬૭એ ગુણી ગુણાકારને ૧૮૨ એ ભાગીએ તોપણ આવે.

અપૂર્ણાંક ભાગાકાર.

૧. અપૂર્ણાંકમાં અંશ તે ભાજ્ય, અને છેદ તે ભાજક છે. માટે અપૂર્ણાંક ભાગાકારમાં ભાજ્ય અપૂર્ણાંકને અંશરથળે, અને ભાજક અપૂર્ણાંકને છેદરથળે લખીએ તો મિશ્ર અપૂર્ણાંક થાય. તેથી અપૂર્ણાંક ભાગાકારની રીત મિશ્ર અપૂર્ણાંકને સાદા રૂપમાં લાવવા જેવી થાય. એટલે ભાજક અપૂર્ણાંકના છેદે ભાજ્ય અપૂર્ણાંકના અંશને, તથા ભાજક અપૂર્ણાંકના અંશે ભાજ્ય અપૂર્ણાંકના છેદને ગુણવા. ઉદા.માં ભાજક અપૂર્ણાંકને ઉદાહરણી ભાજ્ય અપૂર્ણાંકને ગુણવા. જેમ $\frac{૧}{૨} \div \frac{૩}{૪} = \frac{૧}{૨} \times \frac{૪}{૩} = \frac{૪}{૬} = ૧\frac{૧}{૩}$ જવાબ. આનું કારણ અમે પાછળ ૧૧ મા પ્રકારમાં આપી ગયા છીએ. પણ નિશાળોમાં શરૂઆતમાં મિશ્ર અપૂર્ણાંક ચલાવવામાં આવતું નથી, માટે અપૂર્ણાંક ભાગાકાર શીખવવાની રીત અમે નીચે આપીએ છીએ.

૨. અ. ભાજક વધે તેમ ભાગાકાર ઓછો આવેછે:— $૮ \div ૧ =$ કેટલા? ૮. $૮ \div ૨ =$ કેટલા? ૪. $૮ \div ૪ =$ કેટલા? ૨. આમ જેમ જેમ ભાજક એકથી વધતો જાયછે, તેમ તેમ ભાગાકાર કેવો આવેછે? ઓછો.

બ. ભાજક ઘટે તેમ ભાગાકાર વધારે આવેછે:— $૨ \div ૧ =$ કેટલા? ૨. $૨ \div ૦.૫ =$ કેટલા? ૪. કેટલા ગણા આવ્યા? બમણા. કેટલાએ ભાગવાથી? ૦.૫એ. ૦.૫ને અપૂર્ણાંકમાં શું કહેછે? $\frac{૧}{૨}$. $\frac{૧}{૨}$ એ ભાગીએ તો ભાગાકાર કેટલા ગણો આવેછે? બમણો. $૨ \div ૦.૧ =$ કેટલા? ૮. એમાં $\frac{૧}{૧૦}$ એ ભાગવાથી ચાર ગણો ભાગાકાર આવેછે તે કદાવતું. $૨ \div ૦.૦૧ =$ કેટલા? ૨૦૦. એમાં $\frac{૧}{૧૦૦}$ એ ભાગવાથી ૨૦૦ ગણો ભાગાકાર આવેછે તે કદાવતું. આમ જેમ જેમ ભાજક એકથી ઘટતો જાયછે, તેમ તેમ ભાગાકાર કેવો આવેછે? વધારે.

ક. અપૂર્ણાંક ભાગાકાર:—દા. ૧. $\frac{૩}{૪} \div \frac{૧}{૨}$ વાંચો? આનો શું કરવોછે? ભાગાકાર. કેટલાએ ભાગવાછે? $\frac{૧}{૨}$ એ. શાને? $\frac{૩}{૪}$ ને. એથી જવાબ કેવો આવશે? ચાર ગણો. શાનાથી? $\frac{૩}{૪}$ થી. અપૂર્ણાંકને ચારે ગુણવા હોય તો શું કરવું? અંશને ગુણવા. આસો આ હિસાબ ગણાવો? $\frac{૩}{૪} \div \frac{૧}{૨} = \frac{૩ \times ૨}{૪} = ૩$ જવાબ. તેવીજ રીતે $\frac{૫}{૬} \div \frac{૨}{૩} = \frac{૫ \times ૩}{૬} = \frac{૧૫}{૬} = ૨\frac{૫}{૨} = ૨\frac{૫}{૨}$ જવાબ. આવી ના. તનાં કેટલાંક મનોચલત લેવાં.

દા. $\frac{૫}{૬} \div \frac{૨}{૩}$ વાંચો? કેટલાએ ભાગવાના છે? $\frac{૨}{૩}$ એ. $\frac{૨}{૩}$ એ ભાગવા હોય તો શું કરવું? સાતે ગુણવા. આસો $\frac{૫}{૬}$ ને $\frac{૩}{૨}$ એ ભાગાવો? $\frac{૫}{૬} \div \frac{૨}{૩} = \frac{૫ \times ૩}{૬} = \frac{૧૫}{૬} = ૨\frac{૫}{૨}$. (પાટીયામાં લખી લેવું). પણ આપણે ભાજક ૩થી ચાર ગણો એટલે $\frac{૪}{૩}$ લખીએ તો ભાગાકાર $\frac{૫ \times ૪}{૩}$ થી વધારે આવે કે ઓછો? ઓછો. કેટલો ઓછો? ચાર ગણો. માટે $\frac{૫ \times ૪}{૩}$ ને શું કરવું? ચારે ભાગવા. આસો $\frac{૫ \times ૪}{૩}$ ને ચારે ભાગવા.

માવે ? $\frac{૫ \times ૭}{૧૧ \times ૪} \div ૪ = \frac{૫ \times ૭}{૧૧ \times ૪ \times ૪}$. (પાટીયામાં લખી લેવું). જવાબ પર વર્ગનું લક્ષ્ય ખેંચી પૂછવું, જવાબના અંશમાં શાનો શાનો ગુણાકાર આવેલો છે ? બાજબના અંશ ને ભાજકના છેદનો, અને છેદમાં... બાજબના છેદ અને ભાજકના અંશનો. માટે તમારે અપૂર્ણાંક ભાગાકારમાં ભાજકને ઉલટાવીને એટલે છેદને અંશમાં લખી તથા અંશને છેદમાં લખી જે અપૂર્ણાંક આવે તે વડે બાજબ અપૂર્ણાંકને ગુણવા. જેમ ઉપરનો દાખલો લઈએ. $\frac{૫}{૧૧} + \frac{૭}{૪} = \frac{૫}{૧૧} \times \frac{૭}{૪} = \frac{૩૫}{૩૫૨}$ જવાબ. (આ જાતનાં ઘણાં મનોયત્ન લેવાં).

રીતિ:—ભાજકના અપૂર્ણાંકને ઉલટાવીને એટલે છેદને અંશમાં, અને અંશને છેદમાં લખી જે અપૂર્ણાંક બને તે વડે બાજબ અપૂર્ણાંકને ગુણવા. ગુણતાં કોઈ અંશ અને કોઈ છેદનો સંક્ષેપ જાય તો કાઢવો.

૩. અપૂર્ણાંક ભાગાકારમાં ભાગાનું બંધ અપૂર્ણાંક હોય તો વિષમ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપી, તે પ્રગાગતિ કે મિશ્ર અપૂર્ણાંક હોય તો તેને સાદા રૂપમાં લાવી હિસાબ કરવો. વિવિધ પરિમાણને વિવિધ પરિમાણે ભાગવાની રીત સંબંધી સ્વચ્છતા પાછળ તેરમા પ્રકારમાં આપેલી છે, તે આ વખતે ખાસ યાદ રાખવી.

વત્તા કે ઓછાના ચિન્હથી જે સંખ્યાઓ જોડાએલી હોય છે, તે દરેક સંખ્યાઓ પદ કહેવાય છે, પણ ગુણ્યા કે ભાગ્યાના ચિન્હથી જે સંખ્યાઓ જોડાએલી હોય, તે દરેક પદ કહેવાય નહિ; તે તો બધી મળીને એકજ પદ કહેવાય છે. માટે ગુણ્યા કે ભાગ્યાના ચિન્હવાળી સંખ્યાઓ જે અનુક્રમમાં હોય તે અનુક્રમે ગુણાકાર કે ભાગાકાર કરતાં જવું. કૌંસમાં ગુણ્યા કે ભાગ્યાના ચિન્હવાળી સંખ્યા હોય તો તેનું એકરૂપ કરીને તેને કૌંસની પહેલાનું ચિન્હ લગાડવું. ૧૨૩૪૫ કે પદ ઓળખાવવાનો ખાસ મહાવરો કરાવવો.

દા. ૭ $\frac{૩}{૪}$ + (૨ $\frac{૩}{૪}$ ના ૨ $\frac{૩}{૪}$) \times (૬ $\frac{૩}{૪}$ + ૪ $\frac{૩}{૪}$) \div (૫ + ૩ $\frac{૩}{૪}$).

રીતિ:—૭ $\frac{૩}{૪}$ = $\frac{૫૭}{૪}$, $\frac{૫૭}{૪} \times \frac{૩}{૪} = \frac{૫૭ \times ૩}{૪ \times ૪} = \frac{૧૭૧}{૧૬}$ = ૧૦ $\frac{૧૧}{૧૬}$ = ૧૦ $\frac{૬}{૧૬}$ = ૧૦ $\frac{૩}{૮}$ + ૨ $\frac{૫}{૮}$ = $\frac{૪૫ + ૨૫}{૮}$ = $\frac{૭૦}{૮}$ = $\frac{૩૫}{૪}$ તેથી $\frac{૩૫}{૪} \times \frac{૩૫}{૪} \times \frac{૩૫}{૪} \times \frac{૩૫}{૪} = ૨$ જવાબ.

દા. ૨૨ પૈાં. ૧૦ $\frac{૫}{૮}$ ઓં. એ ૧૩ હંદ્રવેટ ૧ $\frac{૩}{૪}$ કવાટરનો કયો અપૂર્ણાંક છે?

રીતિ:—૧૦ $\frac{૫}{૮}$ ઓં. = $\frac{૧૨૫}{૮} \times \frac{૧}{૪} = \frac{૧૨૫}{૩૨}$ પૈાં. + ૨૨ પૈાં. = ૨૨ $\frac{૧૨૫}{૩૨}$ = $\frac{૪૩૫૬}{૩૨}$ પૈાં. \times $\frac{૧}{૪}$ \times $\frac{૧}{૪}$ = $\frac{૪૩૫૬}{૩૨ \times ૧૬}$ હંદ્રવેટ થયા, ૧ $\frac{૩}{૪}$ કવા. = $\frac{૫}{૪}$ કવા. \times $\frac{૧}{૪}$ = $\frac{૫}{૧૬}$ હં. + ૧૩ હં. = ૧૩ $\frac{૫}{૧૬}$ હં. = $\frac{૨૧૩૫}{૧૬}$ હં. થયા. માટે $\frac{૨૧૩૫}{૧૬}$ હં. \times અપૂર્ણાંક = $\frac{૪૩૫૬}{૩૨ \times ૧૬}$ હં. તેથી અપૂર્ણાંક = $\frac{૪૩૫૬}{૩૦૭૨} \times \frac{૧૬}{૧૬} = \frac{૪૩૫૬}{૧૯૨}$ જવાબ.

અપૂર્ણાંકમાં આપેલી રીતો વિષે વિશેષ વિચાર.

૧. દહાજીકથી કેવી તરેહના દાખલાઓ થાયછે?

અ. મોઝામાં મોઝી એવી સંખ્યા શોધી કાઢો કે જે વડે આપેલી સંખ્યાઓને નિઃશેષ ભાગી શકાય. રીત—આપેલી સંખ્યાઓનો દૃઢભાજક કાઢવો. કારણ—એ અથવા વધારે સંખ્યાના મોઝામાં મોઝા સાધરણ નિઃશેષ ભાજકને દૃઢભાજક કહે છે. અંકગણિતનાં મૂળતત્ત્વના મનોયત્ન ૧૪ માનો દા. ૧૯-૨૦ મો જુઓ.

વ. મોટામાં મોટી એવી સંખ્યા શોધી કાઢો કે જે વડે આપેલી સંખ્યા-
ઓને ભાગનાં અચુક શેષ વધે? રીત—આપેલા શેષ અનુક્રમે આપેલી સં-
ખ્યાઓમાંથી બાદ કરી જાડીની સંખ્યાઓનો દૃઢભાજક કાઢવો. એનું કારણ
ઉદાહરણ છે. અંકગણિતનાં મૂળતત્વનો છેલ્લો પરચરણ દા. ૨ નો જુઓ.

૨. સધુતમ સાધારણ ભાજ્યથી કેવી તરેહના દાખલાઓ થાયછે?

અ. ઓછામાં ઓછી કઇ સંખ્યા લેવી કે જેમાં આપેલી સંખ્યાઓ બ-
રાબર સમાઇ રહે. રીત—આપેલી સંખ્યાઓનો લઘુત્તમ સાધારણ ભાજ્ય
કાઢવો. કારણ—જે અથવા વધારે સંખ્યાના નાનામાં નાના સાધારણ ભા-
જ્યને લઘુત્તમ સાધારણ ભાજ્ય કહેછે. અંકગણિતનાં મૂળતત્વના મનોમત્ત
૧૫ માનો દા. ૧૯ મો, તથા છેલ્લો પરચૂરણ દા. ૩ જે જુઓ.

અમુક સ્થળની આસપાસ જૂદા જૂદા માણસો પ્રદક્ષિણા કરતા હોય, તે દરેક માણસના અંકે ફેરતો વખત આપેલો હોય તો તેઓ બધા ફરતે ક્યારે ભેગા થશે, તે પણ આજ રીતે થાય. જો આવા દાખલામાં દરેકના કેટલા ફેરા થશે, તે પણ માગેલા હોય; તો આવેલા વખત પરથી કાઢવા. જૂનું લાક્ષણિકરૂત અંકગણિત આવૃત્તિ ૬ ઠીના પરચૂરણ દા. ૧૧૯-૧૨૦ જુઓ.

બ. ઝોઝામા ઝોઘી કઇ સંખ્યા લેવી કે જેને આપેલી સંખ્યાએ ભાગતાં અમુક સંખ્યા વધે. **રીત**—આપેલી સંખ્યાએનો લ. સા. ભા. કાઢી વધતી સંખ્યા ઉમેરવી. કારણ ઉદાહરણ છે. અંકગણિતનાં મૂળતત્વના મનોયન ૧૫માનો દા. ૨૦મે તથા છેલ્લે પરચરણ દા. ૪-૫મે જુઓ.

ક. હપરની બંને રીતને મિશ્ર કરવી. ઉદાહરણ—એક માણસે પોતાની ટોપલીમાંનાં ફળને ૫એ, ત્રણ ત્રણ, ચાર ચાર, પાંચ પાંચ, ને છછએ ગણવા માંડ્યાં; ત્યારે દરેક વખતે એક એક વધ્યું, બ્યારે સાત સાત ગણવા માંડ્યાં; કાંઈ ના વધ્યું, ત્યારે તે ફળ કેટલાં હશે ? રીત—આમાં ૨, ૩, ૪, ૫, ને ૬એ ભાગતાં શેષ ૧ વધેછે ; માટે ૨, ૩, ૪, ૫, ૬નો લ. સા. ભા. $૬૦ \div ૧ = ૬૧$ જવાબ આવત પણ તે જવાબ એવો નથી કે તેને દાખલામાં ફળ મુજબ સાતે નિઃશેષ ભગાય. માટે ૬૦ નો એવો ભાજ્ય હોવો જો-

ધએ કે જેમાં ૧ ઉમેરતાં સાતે નિઃશેષ બગાય, તેથી વિચાર કરતાં માણુગ પડશે કે $૬૦ \times ૫ + ૧ = ૩૦૧$ જવાબ.

૬. લઘુતમ સાધારણ બાજ્ય સમતિય સંખ્યાઓનો થાયછે, માટે આ પેલી સંખ્યાઓ વિખતિય હોય, તો તેને એક જતમાં લાવી પછી લ. સા. બા. કાઢવો. પછી જે જવાબ આવે તેને માગેલા પરિમાણમાં લખ જવો. અંકગણિતનાં મૂળતત્વના મનોયત્ન ૪૮ માના દા. ૨૮-૨૯-૩૦ જુઓ.

દા. ૨૮મો. બાબાશાહ રૂપિઆની કીમત ૧૩ કુ આનાછે, ત્યારે મુંઝગરાની ઓછામાં ઓછી પૂર્ણાંક સંખ્યા કઈ લખએ, તો તેના બાબાશાહ પૂર્ણાંક રૂપિઆ આવે ?

રીત—બાબાશાહ રૂ. ની કીમત ૧૩ કુ આના = ૧૬૦ પાછ, ને મુંઝગરા રૂ. ની પાછ ૧૯૨ તે બેનો લ. સા. બા. ૯૬૦ પાછ. માટે $૯૬૦ \div ૧૯૨ = ૫$ રૂ. મુંઝગરા જવાબ.

બીજી રીતે—બાબાશાહ રૂ. ની કીમત ૧૩ કુ આના, ને મુંઝગરા રૂ. ના ૧૬ આના. તે બેનો લઘુતમ સમછેદ ૪૮, ૪૮ કરી તેમનો લઘુતમ બાજ્ય કાઢવો તો $૪૮ = ૮૦$ આના આઓ. તેથી ૮૦ આના $\div ૧૬ = ૫$ મુંઝગરા રૂ. જવાબ.

દા. ૨૯મો. ઓછામાં ઓછા કેટલા પૂર્ણાંક પેન્સ લખએ, તો તેમાંથી પાંડ, શિલિંગ, ગીની, રૂપિઆ, અને બે આનીની પૂર્ણાંક સંખ્યા આવે ?

રીત—દરેકના અનુક્રમે પેન્સ કર્યા તો ૨૪૦, ૧૨, ૨૫૨, ૨૪, અને ૩. તેમનો લ. સા. બા. કાઢતાં ૫૦૪૦ પેન્સ જવાબ.

દા. ૩૦મો. ઓછામાં ઓછા કેટલા શેર લખએ, તો તેમાંથી મણ, કળશી, ખાંડી, ટન, અને બારની પૂર્ણાંક સંખ્યાઓ થાય ?

રીત—દરેકના અનુક્રમે એન કર્યા તો ૨૮૮૦૦૦, ૪૬૦૮૦૦૦, ૫૭૬૦૦૦૦, ૧૫૬૮૦૦૦૦, અને ૬૯૧૨૦૦૦ થયા, તેમનો લ. સા. બા. ૩૩૮૬૮૮૦૦૦ એન $\div ૧૮૦ \div ૪૦ = ૪૭૦૪૦૦$ શેર જવાબ.

૬. જૂદા જૂદા માણુસો અમુક રથળની આસપાસ જૂદા જૂદા વેગથી ફરતા હોય, તો તેઓ ઓછામાં ઓછે કેટલે વખતે ભેગા થશે ?

રીત—જેટલા માણુસો પ્રદક્ષિણા કરનાર હોય, તેમાંના પહેલા બે લખ તેમની ગતિનું અંતર કાઢવું, પછી બીજે ને ત્રીજે માણુસ લઈ તેમની ગતિનું અંતર કાઢવું, પછી ત્રીજે ને ચોથા એ પ્રમાણે જેટલા માણુસ હોય, તેમાંના બેની ગતિનું અંતર અનુક્રમે કાઢવું.

પછી પહેલા અંતરે ઘેરાવાને ભાગવા, બાગાકાર જેટલે વખતે પહેલાં બે ભેગા થશે; પછી બીજા અંતરે ઘેરાવાને ભાગવા, એ બાગાકાર જેટલે વખતે

બીજે ને ત્રીજે માણસ બેગા થશે; એ પ્રમાણે જેટલાં અંતર હોય, તેટલા અંતરે ઘેરાવાને ભાગવા. એ ભાગાકાર જેટલા વખતે જૂદા જૂદા બધે માણસો બેગા થશે. તે પરથી એવો વખત કાઢવો જોઈએ કે તે વખતે બધા માણસો એકઠા થાય. એટલે એવો કોઇ નાનામાં નાનો સાધારણ બાજ્ય વખત કાઢવો જોઈએ, કે તે વખતમાં બધા જૂદા જૂદા આવેલા વખત સમાધિ જાય. એવો વખત કાઢવા સાર આવેલા વખતનો લ. સા. ગા. કાઢવો જોઈએ. જૂના લા. લશંકર કૃત અંગગણિત આદિતિ ૬૬૧ના પરચૂરણુ દા. ૧૧૮ ને ૧૨૮ જુઓ.

દા. ૧૨૮મે. અ, બ, ક એકજ જગાએથી અને એકજ દિશામાં એક બેટની આસપાસ ફરવા નીકળ્યા. બેટ ૭૩ મૈલ ઘેરાવાનો હતો, અને અ દર-રોજ ૬ મૈલ, બ ૧૦ મૈલ, ને ક ૧૬ મૈલ ચાલેછે; તો કેટલી મુદતે તેઓ મળશે ?

રીત—અ કરતાં બ દરરોજ ૪ મૈલ વધારે ચાલેછે, માટે $\frac{૭૩}{૪}$ દિવસે અ ને બ બેગા મળે; અને બ કરતાં ક દરરોજ ૬ મૈલ વધારે ચાલેછે, માટે $\frac{૭૩}{૬}$ દિવસે બ ને ક બેગા મળે. માટે $\frac{૭૩}{૪}$ ને $\frac{૭૩}{૬}$ નો લઘુતમ સમ છેદ ($\frac{૨૧૯}{૧૨}$, $\frac{૧૪૬}{૬}$) કરી લઘુતમ સાધારણુ બાજ્ય કાઢતાં $\frac{૪૩૮}{૬}$ દિવસ = ૭૩ દિવસે બધા બેગા થશે. જવાબ.

ટીપ્પ—આવા દાખલાઓમાં વેગપરથી એક પ્રદક્ષિણાનો વખત કાઢી પછી હિસાબ કરે તો કોઇક વખત ખોટા થશે, કેમકે તેથી તો ફેરાઓની પૂર્ણાંક સંખ્યા જવાબમાં આવે; પણ હિસાબમાં ઓછામાં ઓછા વખતે ક્યારે બેગા થશે તે માગેલું હોયછે, માટે કોઇક વખત અપૂર્ણાંક ફેરાએ પણ બધા બેગા થઇ શકે તેથી ઉપર બતાવેલી રીતે જ આવા હિસાબ ગણવા.

૩. બે રકમોનો દઢભાજક, અને તેજ બે રકમોનો લઘુતમ સાધારણુ લાખ્ય આપેલો હોય, તથા એ બેમાંથી એક રકમ આપી હોય, તો બીજી રકમ કાઢવા વિષે.

રીત—લઘુતમ સાધારણુ બાજ્ય \times દઢભાજક + આપેલી રકમ = જવાબ. કારણ—બે સંખ્યાઓનો લ. સા. ભા. તે બે સંખ્યાઓના ગુણાકારને દઢભાજકે ભાગીએ તેની જરાઅર થાયછે. માટે આપેલા લ. સા. ભા. ને દઢભાજકે ગુણીએ એટલે તે બે સંખ્યાનો ગુણાકાર આવશે. તેથી જવાબ \times આપેલી સંખ્યા = લ. સા. ભા. \times દઢભાજક. માટે જવાબ = (લ. સા. ભા. \times દઢભાજક) + આપેલી સંખ્યા. જેમકે બે રકમોનો દઢભાજક ૩ ને લ. સા. ભા. ૬૦, અને તે બેમાંની એક સંખ્યા ૧૫ છે; તો બીજી સંખ્યા કેટલી? $૬૦ \times ૩ = ૧૮૦$ બે સંખ્યાનો ગુણાકાર, માટે $૧૮૦ + ૧૫ = ૧૯૫$ જવાબ.

" તાળો—૧૨ ને ૧૫નો દઢભાજક ૩, ને લ. સા. ભા. ૬૦ છે.

૪. લઘુતમ સમછેદથી કેવી તરેહના લાખલાઓ થાયછે.

અ. જૂદા જૂદા માણસોના પૈસા એક બીજા સાથે શા પ્રમાણમાં રહેલા છે, તે પ્રમાણ અપૂર્ણાંકમાં આપેલું હોય; તો દરેક પાસે ઓછામાં ઓછા કેટલા પૂર્ણાંક રૂપિયા હોય? રીત—સઘળાના પૈસા એક જણ સાથે સરખાવી બધાનો લઘુતમ સમછેદ કરવાથી અંશમાં જે સંખ્યા આવે તે જવાબ. લાલ-શંકરકૃત નવા મોટા અંકગણિતના પરચૂરણ દા. ૧૭-૧૮ જુઓ.

બ. ગાડીનાં આગલાં ને પાછલાં પૈડાંનો ઘેરાવો અપૂર્ણાંકમાં આપેલો હોય, તો ઓછામાં ઓછા કેટલા આંટા નાનું પૈડું દરે; ત્યારે મોટાના પણ પૂર્ણાંક આંટા થાય? રીત—ઉપર પ્રમાણેજ.

ક. જૂદી જૂદી જાતના નાણાંનું પ્રમાણ એક બીજા સાથે આપેલું હોય, ત્યારે ઓછામાં ઓછી દરેક જાતના નાણાંની કઇ સંખ્યા લેવી કે જેમાંથી દરેક જાતના નાણાંની પૂર્ણાંક સંખ્યા આવે? રીત—સઘળી જાતનાં નાણાંને એક નાણાં સાથે સરખાવવું, પછી બધાનો લઘુતમ સમછેદ કરવો; તેથી અંશમાં જે આવે તે દરેક જાતના નાણાંની ઓછામાં ઓછી પૂર્ણાંક સંખ્યા જવાબ. જૂના લાલશંકરકૃત અંકગણિત આદિતિ ૬ દ્વીનો પરચૂરણ દા. ૫૯મો જુઓ.

૫. મિશ્ર અપૂર્ણાંક:—જહુ મોડું આપે, તો છેક છેવટથી છોડતાં ઉપર જવું. જેમકે નવા મોટા લા. અં.ના મનોચત્ર ૪૪ માનો દા. ૨૭મો જુઓ.

દા. ૨૭મો. $૧૬\frac{૧}{૨}$ વીધાંના $\frac{૧}{૨}$ એ $૨૪\frac{૧}{૨}$ એકરનો કયો અપૂર્ણાંક છે?

$$\begin{array}{r} ૧ + \frac{૧}{૨} \\ ૧ + \frac{૧}{૨} \\ \hline ૧ + \frac{૧}{૨} \end{array}$$

રીત— $૧ + \frac{૧}{૨} = \frac{૩}{૨}$, $\frac{૩}{૨} \div \frac{૧}{૨} = \frac{૩}{૨} \times \frac{૨}{૧} = ૩$, $૧ + ૩ = ૪$, $\frac{૩}{૨} + \frac{૩}{૨} = \frac{૬}{૨} = ૩$, $\frac{૬}{૨} \times \frac{૩}{૨} = \frac{૧૮}{૪} = ૪\frac{૨}{૪} = ૪\frac{૧}{૨}$, $૧ + ૪\frac{૧}{૨} = ૫\frac{૧}{૨}$, $\frac{૫}{૨} + ૪\frac{૧}{૨} = ૫$, $\frac{૫}{૨} \times ૫ = ૨૫$, $\frac{૨૫}{૨} = ૧૨\frac{૧}{૨}$ વી. $\times \frac{૩}{૨} = ૧૮\frac{૩}{૪}$ વીધાં, અને $૩\frac{૧}{૨} \times \frac{૩}{૨} = ૫\frac{૧}{૪}$ વીધાં. હવે $૧૨\frac{૩}{૪}$ વી. \times અપૂર્ણાંક $= \frac{૬૫૭}{૪}$ વી. માટે, અપૂર્ણાંક $= \frac{૬૫૭}{૪} \times \frac{૪}{૩૧૩} = \frac{૨૧}{૩૧૩}$ જવાબ.

દશાંશ અપૂર્ણાંક.

૧. દશાંશ અપૂર્ણાંક લખતાં વાંચતાં શીખવવા વિષે.

૧. વ્યાખ્યા:—આરંભમાં વિવિધ, આણપાણ, ને અપૂર્ણાંકથી કેવા ભાગો લખાય છે; તે પૂછી જવું. પછી $\frac{૧}{૧૦}$, $\frac{૧}{૧૦૦}$, $\frac{૧}{૧૦૦૦}$, $\frac{૧}{૧૦૦૦૦}$ પાટી-યામાં લખી વચાવી પૂછવું કે કના છેદમાં કેટલા છે? ૧૦. ૧૮ના છેદમાં... ૧૦૦, એ ૧૦થી કેટલા ગણા છે? ૧૦ ગણા. ૪૨૭ના છેદમાં... ૧૦૦૦, એ

૧૦૦થી કેટલા ગણા ? ૧૦ ગણા. ૧૨૪૮ના છેદમાં...૧૦૦૦૦, એ ૧૦૦૦ થી કેટલા ગણા ? ૧૦ ગણા. આમ જે અપૂર્ણાંકના છેદ ૧૦, ૧૦૦, ૧૦૦૦, ૧૦૦૦૦ એમ દશના દશ દશ ગણા હોય તેને દશાંશ અપૂર્ણાંક કહે છે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી). અપૂર્ણાંકની કેટલી જાત થઈ ? ચાર. કઈ કઈ ? વિવિધ, આણપાણ, અંપૂર્ણાંક, ને દશાંશ. એ દરેકથી કેવા ભાગો લખાય છે, એ વાત બરાબર પાકી કરાવવી.

૨. સંખ્યા લખવાનું ધોરણુ:—૧૨૪૬. વાંચો ? એમાં હજાર કેટલા છે ? ૧, સો...૨, દશક...૪, એકમ...૬. એકમની ડાબી બાજુએ શું લખાય છે ? દશક. તે એકમ કરતાં કેટલા ગણા ? ૧૦ ગણા. દશકની ડાબી બાજુએ...સો. તે દશક કરતાં...દશ ગણા. સોની ડાબી બાજુએ...હજાર, તે સો કરતાં...દશ ગણા. ડાબી તરફના અંકો તેની પાસેના જમણી તરફના અંક કરતાં કીમતમાં કેવા હોય છે ? દશ દશ ગણા અઢતા. એથી ઉલટું લખએ. હજારની પાસે જમણી બાજુએ શાનો અંક હોય છે ? સોનો, તેની કીમત હજાર કરતાં કેવી હોય છે ? દશ ગણી ઉતરતી. સોની પાસે જમણી બાજુએ...દશકનો અંક હોય છે, તેની કીમત...સો કરતાં દશ ગણી ઉતરતી હોય છે. દશકની પાસે જમણી બાજુએ...એકમનો અંક હોય છે, તેની કીમત...દશક કરતાં દશ ગણી ઉતરતી હોય છે. આમ જમણી તરફના અંક-સ્થાનો કેવાં હોય છે ? કીમતમાં દશ દશ ગણાં ઉતરતાં. બધાં સાથે બોલો— સંખ્યા લખવામાં જમણી તરફનાં અંકસ્થાનો અનુક્રમે કીમતમાં દશદશમો ભાગ ઉતરતાં જાય છે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી).

૩. દશાંશ અપૂર્ણાંક લખવાની રીતિ:—૧૫^૬/_{૧૦૦} વાંચો ? એમાં પૂર્ણાંક કેટલા ? ૧૫. એમાં દશક કેટલા છે ? એક. એકમ ? પાંચ. દશક કરતાં એકમની કીમત કેવી છે ? દશ ગણી ઉતરતી. એમાં અપૂર્ણાંક કેટલા છે ? ^૬/_{૧૦૦}. એમાં અંશ કેટલા છે ? ૮. તે કેવા ભાગ છે ? દશમા. સંખ્યા લખવાનું ધોરણુ કેવું છે ? જમણી તરફના અંકો અનુક્રમે કીમતમાં દશ દશ ગણા ઉતરતા જાય છે. તે નિયમ પ્રમાણે એકમની જમણી બાજુએ પહેલો કેવો અંક લખાય ? એકમનો દશમો ભાગ બતાવે તેવો. આ દાખલામાં દશમા ભાગ કેટલા છે ? ૮. એ એકમની કઈ બાજુએ લખાય ? જમણી બાજુએ. તે નિયમ પ્રમાણે આરકમ માંડી બતાવો ? ૧૫૮. વાંચો કેટલા થયા ? એકસો અઠાવન, પચ્ચ પૂર્ણાંક કેટલા લખાવેલા છે ? ૧૫, ને હવે કેટલા થઈ જાય છે ? ૧૫૮. માટે પૂર્ણાંક ને અપૂર્ણાંકનો ભેદ બતાવવા વચમાં • આવું ચિન્હ કરવું. આથી તે પ્રમાણે ૧૫^૮/_{૧૦૦} લખી બતાવો ? ૧૫૮. આ નિયમ પ્રમાણે ૭૬^૬/_{૧૦૦},

૧૫૬૦, ૩૨૬૦, ૧૨૫૬૦, ૪૦ મનોયત્ન લખાવી ઉપરની વાત પાકી કરાવવી.

બ. એકમની જમણી બાજુએ પહેલો અંક કયો લખાય ? દશમો ભાગ બતાવનાર. દશમા ભાગ બતાવનારની જમણી બાજુએ કેવો અંક લખાય ? તેનો દશમો ભાગ બતાવનાર. એટલે એકમનો કેટલામો ભાગ બતાવે ? સોમો. બોલો ત્યારે એકમની જમણી બાજુએ બીજો અંક કેવો લખાય ? સોમો ભાગ બતાવનાર. ૧૫૬૦૦ વાંચો ? એમાં પૂર્ણાંક કેટલા છે ? ૧૫. અપૂર્ણાંક કેટલા છે ? ૬૦. એટલે શું ? એક વસ્તુના સરખા ૧૦૦ ભાગ કરેલા એવા ૩૮ ભાગ. તમે ૩૮ ભાગના બે ભાગ દશક એકમમાં પાડો ? ૩૦ ને ૮. એ ભાગોને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? $૬૦ + ૩૮ = ૯૮$ નો અતિસંક્ષેપ કરો ? ૬૦. બોલો ત્યારે ૬૦ માં દશમા ભાગ કેટલા ? ૩. સોમા ? ૮. હવે ૧૫૬૦૦ ને દશાંશમાં લખવા હોય તો પ્રથમ શું લખવું ? પૂર્ણાંક. કેટલા છે ? ૧૫. પૂર્ણાંક પછી શું લખવું ? દશમા ભાગ. કેટલા છે ? ૩. તેની જોડે કેવા ભાગ લખાય ? સોમા. કેટલા છે ? ૮. પૂર્ણાંક અને અપૂર્ણાંકનો ભેદ જણાવા વચમાં શું મૂકવું ? . આવું ચિન્હ. એટલે $૧૫૬૦૦ = ૧૫ + \frac{૩૮}{૧૦} + \frac{૬૦}{૧૦} = ૧૫.૩૮$ થયા. તેમજ $૩૮ \frac{૬૦}{૧૦} = ૩૮ + \frac{૩૮}{૧૦} + \frac{૬૦}{૧૦} = ૩૮.૩૮, ૨૫૨ \frac{૬૦}{૧૦} = ૨૫૨ + \frac{૬૦}{૧૦} + \frac{૬૦}{૧૦} = ૨૫૨.૬૧, ૪૦.$

ક. એકમની જમણી બાજુએ પહેલો કયો અંક લખાય છે ? દશમો ભાગ બતાવનાર. બીજો ? સોમો ભાગ બતાવનાર. ત્રીજો ? હજારમો ભાગ બતાવનાર. સામાટે ? સોમા ભાગનો દશમો ભાગ હજારમો ભાગ છે માટે. ૧૭૩૫૦૦ વાંચો ? એમાં પૂર્ણાંક કેટલા છે ? ૧૭. અપૂર્ણાંક $\frac{૩૫૦}{૧૦૦}$. એમાં અંશ કેટલા ? ૩૫૦. એ કેવા ભાગ છે ? હજારમા. તમે ૩૫૦ના ત્રણ ભાગ સો, દશક ને એકમમાં પાડો ? ૩૦૦, ૫૦ ને ૦. એ દરેક ભાગને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? $\frac{૩૦૦}{૧૦૦} + \frac{૫૦}{૧૦૦} + \frac{૦}{૧૦૦}$. તમે એનો અતિસંક્ષેપ કરાવો ? $\frac{૩૫૦}{૧૦૦}$. તેને ઉપરની રીતે દશાંશમાં લખાવતાં $૧૭ \frac{૩૫૦}{૧૦૦} = ૧૭ + \frac{૩૫૦}{૧૦૦} + \frac{૦}{૧૦૦} = ૧૭.૩૫૦$. તેમજ $૬૪૮ \frac{૨૪૬}{૧૦૦} = ૬૪૮ + \frac{૨૪૬}{૧૦૦} + \frac{૦}{૧૦૦} = ૬૪૮.૨૪૬, ૪૦.$

એ પ્રમાણે અનુક્રમે મોટા મોટા છેદ અપૂર્ણાંકમાં લઈ તેને દશાંશમાં માંડતાં શીખવવું.

ઢ. ૧૩૫ વાંચો ? એમાં અંશ કેટલા છે ? ૧૩૫. તે કેવા ભાગ છે ? દશમા. તમે ૧૩૫ના ત્રણ ભાગ સો, દશક ને એકમમાં પાડો ? ૧૦૦, ૩૦ ને ૫. એ દરેક ભાગને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? $\frac{૧૦૦}{૧૦} + \frac{૩૦}{૧૦} + \frac{૫}{૧૦}$. એનો અતિસંક્ષેપ (છેદમાં ૧, ૧૦, ૧૦૦, ૪૦ રહે એમજ) કરાવો ? $\frac{૧૩૫}{૧૦}$. તેમાં પૂર્ણાંકના દશક કેટલા છે ? ૧. એકમ ? ૩. દશમા ભાગ ? ૫.

તેને ઉપરની રીતે દશાંશમાં લખાવતાં $૧૩૫ = ૧૦૪ + ૩૪ + ૫ = ૧૩૫$.
તેમજ $\frac{૭૫૮૭૬}{૧૦૦૦} = \frac{૭૦૦૪૪}{૧૦૦૦} + \frac{૫૦૪૪}{૧૦૦૦} + \frac{૮૪૪}{૧૦૦૦} + \frac{૭૬}{૧૦૦૦} + \frac{૬}{૧૦૦૦} = ૭૫૮. ૭૬, ૪/૧૦૦૦$.

૬. ૨૭ $\frac{૧૭૫}{૧૦૦૦}$ વાંધો ? એમાં પૂર્ણાંક કેટલા છે ? ૨૭. અપૂર્ણાંક ? $\frac{૧૭૫}{૧૦૦૦}$. એમાં અંશ કેટલા છે ? ૭૫. તે કેવા ભાગ છે ? હજારમા. ૭૫ ના દશક, એકમમાં ભાગ પાડો ? ૭૦ ને ૫. એ દરેક ભાગને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો ? $\frac{૭૦૦૦}{૧૦૦૦૦} + \frac{૫૦૦૦}{૧૦૦૦૦}$ નો અતિસંક્ષેપ ? $\frac{૭૫૦૦}{૧૦૦૦૦}$. હવે ૨૭ $\frac{૧૭૫}{૧૦૦૦}$ ને દશાંશમાં લખવા હોય તો પ્રથમ શું લખવું ? પૂર્ણાંક. કેટલા છે ? ૨૭. પૂર્ણાંકની પછી શું લખવું ? દશમા ભાગ. કેટલા છે ? નથી, માટે તેનું ૦ મીડું મૂકવું. દશમા ભાગ જોડે કેવા ભાગ લખાય ? સોમા. કેટલા છે ? ૭. સોમા ભાગ પછી કેવા ભાગ લખાય ? હજારમા. કેટલા છે ? ૫. એટલે ૨૭ $\frac{૧૭૫}{૧૦૦૦} = ૨૭ + \frac{૭૫૦૦}{૧૦૦૦૦} + \frac{૫૦૦૦}{૧૦૦૦૦} = ૨૭.૦૭૫$. પૂર્ણાંક ને અપૂર્ણાંકનો ભેદ જણાવવા વચમાં શું મૂકવું ? આશું ચિન્હ. તેમજ $૮૪૮ \frac{૫૭}{૧૦૦૦} = ૮૪૮ + \frac{૫૭}{૧૦૦૦} + \frac{૭}{૧૦૦૦૦} = ૮૪૮.૦૦૫૭$, $\frac{૭૫}{૧૦૦૦} = \frac{૭૪}{૧૦૦૦} + \frac{૫}{૧૦૦૦૦} = .૦૭૫, ૫૦$.

૬. રીતિ:—પ્રથમ પાંચ છ દાખલા લઈ ઉપરની લાંબી રીતે દશાંશમાં લખાવવા, પછી તે પરથી દશાંશ લખવાની ટૂંકી રીત કઢાવવી. આમ કરવાથી છોકરાં દશાંશના દરેક અંકની કીમત સાથે દશાંશમાં લખતાં શીખશે. જેમ,

દા. ૧. $૭ \frac{૬}{૧૦} = ૭.૬$

દા. ૨. $૧૫ \frac{૨૪}{૧૦૦} = ૧૫ + \frac{૨૪}{૧૦૦} + \frac{૪}{૧૦૦૦} = ૧૫.૨૪$

દા. ૩. $\frac{૧૪૮}{૧૦} = \frac{૧૦૪}{૧૦} + \frac{૪૪}{૧૦} + \frac{૮}{૧૦} = ૧૪.૮$

દા. ૪. $\frac{૩૨૩૮}{૧૦૦} = \frac{૩૦૪૪}{૧૦૦} + \frac{૨૪૪}{૧૦૦} + \frac{૩૪}{૧૦૦} + \frac{૮}{૧૦૦૦} = ૩૨.૩૮$

દા. ૫. $૪૮ \frac{૫૬}{૧૦૦૦૦} = ૪૮ + \frac{૫૪}{૧૦૦૦૦} + \frac{૬}{૧૦૦૦૦૦} =$

૪૮.૦૦૦૫૬

દા. ૬. $\frac{૭૩૮}{૧૦૦૦૦૦૦} = \frac{૭૪૪}{૧૦૦૦૦૦૦} + \frac{૩૪}{૧૦૦૦૦૦૦} + \frac{૮}{૧૦૦૦૦૦૦૦} =$

$.૦૦૦ ૭૩૮$

અરાબર ધ્યાન આપો હું તમને દશાંશ લખવાની ટૂંકી રીત શીખવું છું. દશાંશ લખવામાં પ્રથમ આપણે શું લખીએ છીએ ? પૂર્ણાંક. પછી ? અપૂર્ણાંક. અપૂર્ણાંકમાં પ્રથમ શું લખાય ? અંશ. જુઓ ઉપરના દાખલામાં જેમાં પૂર્ણાંક છે તેમાં પૂર્ણાંક પ્રથમ લખી પછી અંશ લખેલા છે. માટે તમારે પૂર્ણાંક લખ્યા પછી જેટલા અંશ અપૂર્ણાંકમાં બોલે તેટલા સીધી લીટીમાં જોડે માંડી લેવા. અપૂર્ણાંકમાં અંશ નીચે શું લખીએ છીએ ? છેદ. દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં છેદ મંડાય છે ? ના. ત્યારે શા વડે આપણે છેદ પારખીએ છીએ ? આવા ચિન્હથી. તમે જ્યાં દાખલા જુઓ તે જ્યાંમાં આશું ચિન્હ આશની

ડાળી બાજુએ તરત મૂકેલું છે ? ના. બરાબર ધ્યાન આપો, દશાંશ અપૂર્ણાંક લખવામાં તેજ માત્ર શીખવાનું છે. ઉપરના દાખલા જુઓ. કેટલામાં અંશની ડાળી બાજુએ તરત • આવું ચિન્હ કરેલું છે ? પહેલા ચાર દાખલામાં. પહેલા ને ત્રીજા દાખલામાં છેદમાં કેટલાં મીડાં છે ? એક. તો • આવું ચિન્હ અંશમાં કેટલા આંકડા જમણી તરફથી મૂકીને આવે છે ? એક. બીજાને ચોથા દાખલામાં છેદમાં કેટલાં મીડાં છે ? બે. તો • આવું ચિન્હ... અંશના જમણી તરફથી બે આંકડા મૂકીને આવે છે. માટે તમારે છેદમાં જેટલાં મીડાં હોય તેટલા અંશની જમણી તરફથી આંકડા ગણીને • આવું ચિન્હ કરવું. તે ટપકાની ડાળી કોર કંઈ અંકો રહે તો તે શું સમજવું ? ત્રીજા ને ચોથા દાખલો જુઓ ? પૂર્ણાંક સમજવા. છેલ્લા બે દાખલા જુઓ, એમાં છેદનાં મીડાં જેટલા અંક અંશમાં છે ? ના. ત્યારે આપણે દશાંશ લખવામાં શું કરવું પડ્યું છે ? ખૂટતા અંક અંશની ડાળી તરફ મીડાં મૂકી પૂરા કરવા પડ્યા છે. જે દાખલામાં પૂર્ણાંક ન લખાવે તેમાં ટપકું મૂકવું ખરે કે કેમ ? મૂકવું જોઈએજ. કેમ ? ન મૂકે તો પૂર્ણાંક થઈ જાય. હવે નીચેની રીત પાટીયામાં લખી પાકી કરાવવી.

છેદમાં જેટલાં મીડાં હોય, તેટલા અંક અંશની જમણી તરફથી ગણીને • આવું ચિન્હ મૂકવું. તે ટપકાની ડાળી તરફ કંઈ અંકો રહે, તો તે પૂર્ણાંક સમજવા. જે છેદનાં મીડાં જેટલા અંક અંશમાં ન હોય, તો મીડાં જેટલા અંક યાવ ત્યાંસુધી અંશની ડાળી તરફ મીડાં મૂકી પછી ટપકું કરવું. ટપકું કરવાનું કારણ તો એજ કે તેથી પૂર્ણાંક અને દશાંશ આંકડા નૂદા પડે.

૪. દશાંશ ચિન્હ:—દશાંશ ઓળખવા સાર દશાંશ પહેલાં • આવું ચિન્હ કરવામાં આવે છે, તેને દશાંશ ચિન્હ કહે છે.

૫. દશાંશ સ્થળ:—દશાંશ ચિન્હની જમણી તરફ દશદશમા હિતરતા ભાગ બતાવનારાં સ્થાનને દશાંશ સ્થળ કહે છે.

ટીપ:—હવે અપૂર્ણાંકને એકદમ દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં રીતમાં કલા મુજબ લખવાનો મહાવરો કરાવવો. તેમાં છોકરાંને છેદનાં મીડાં જેટલા અંક અંશમાં છે કે નહિ તે વિચારતાં વખત લાગશે. માટે તેમને સમજાવવું કે અંશમાં મોટામાં મોટો અંક જે લખાવે, તે પછીનોજ અંક છેદમાં લખાવેલો હોય તો અંશની ડાળી બાજુએ તરત દશાંશ ચિન્હ મૂકવું. પણ અંશમાં મોટો અંક જે લખાવે, તે પછીનો અંક છેદમાં ન લખાવતાં છેટેનો અંક લખાવે તો અંશ લખ્યા પછી મોટો અંક પછીના અંકનાં મીડાં મૂકતાં જવું, ને છેક છેલ્લા અંકનું દશાંશ ચિન્હ મૂકવું. અંશના અંક વધારે હોય તો જમણી તરફથી એક, દશ, સો એમ ગણી છેક છેલ્લા અંકનું દશાંશ ચિન્હ મૂકવું. આ રીત ઉપર બતાવેલી રીત સાથે મેળવી બતાવી તેમના મનની ખાત્રી કરવી. જે

૦૦૪૭૫ માં ચારસે પંચોતેર લખ્યા પછી એમાં મોટા અંક સોનો છે તેથી હજાર અને દશ હજારનાં મીડાં ક્યા પછી લાખનું દશાંશ ચિન્હ મૂકાવવું.

૬. દશાંશ વાંચવાની રીત:—અપૂર્ણાંકની પેઠેજ દશાંશ બોલી બતાવવામાં આવે છે, એટલે અંશની સંખ્યા બોલીને પછી છેદ બોલવા; અને એને અંશ શબ્દ લગાડવો. પણ તેમાં છેદનાં નામ ગૂજરાતી ન વાપરતાં સંસ્કૃત નામ વાપરેછે. જેમ દશાંશ, શતાંશ, સહસ્ત્રાંશ, દશ સહસ્ત્રાંશ, લક્ષાંશ, દશ લક્ષાંશ, કોટ્યંશ, દશ કોટ્યંશ, અબજાંશ, ખર્બાંશ, નિખર્બાંશ, મહાપદ્માંશ, શંકર્યાંશ, જગદ્યાંશ, અંત્યાંશ, મધ્યાંશ, પરાધ્યાંશ. જેમ ૧૨.૦૨૫ બાર પૂર્ણાંક ૫મીશ સહસ્ત્રાંશ.

૨. દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં અંશની જમણી કે ડાબી બાજુએ મીડાં વધારવાથી કીમતમાં શા ફેરફાર થાય છે તે વિષે.

૧. ૯ ઉપર એક મીડું ચડાવીએ તો કેટલા થાય ? ૯૦. એથી કીમત કેટલા ગણી વધી ? દશ ગણી. ૯૦ ઉપર મીડું ચડાવીએ તો...૯૦૦ થાય. તેથી કીમત કેટલા ગણી વધે ? વળી દશ ગણી. એમ પૂર્ણાંકમાં જમણી તરફ એક એક મીડું વધારતાં જમણે, તેમ તેમ કીમત કેવી થાયછે? દશ દશ ગણી વધતી જાયછે. દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં જમણી તરફ મીડાં વધારતાં જમણે તેમ કીમતમાં ફેર પડે કે કેમ? ૯, ૯૦, ૯૦૦, ૯૦૦૦, ૯૦૦૦૦ એને અપૂર્ણાંકમાં લખો? ૯, ૯૦, ૯૦૦, ૯૦૦૦, ૯૦૦૦૦. એને અતિસંક્ષેપ કરાવો? ૯, ૯૦, ૯૦૦, ૯૦૦૦, ૯૦૦૦૦. બધાંનો જવાબ કેવો આવ્યો? એકજ. બોલો ત્યારે દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં જમણી તરફ મીડાં વધારવાથી કીમતમાં ફેર પડે છે? ના. (નીચેની રીત પાટીયામાં લખી પાકી કરાવવી.

રીતિ:—પૂર્ણાંકમાં જમણી તરફ એક એક મીડું વધારતાં જમણે, તેમ તેમ તેની કીમત દશ દશ ગણી વધતી જાયછે; પણ દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં જમણી તરફ ગમે તેટલાં મીડાં ચડાવીએ, તોપણ કીમતમાં ફેર પડતો નથી.

૨. ૯ પૂર્ણાંકની ડાબી બાજુએ મીડું વધારીએ તો કેટલા થાય? ૦૯. બાંચો? નવ. બોલો ત્યારે પૂર્ણાંકની ડાબી બાજુએ મીડાં વધારીએ તો કીમતમાં ફેર પડે? ના. પણ દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં અંશની ડાબી બાજુએ મીડાં વધારીએ તો કીમતમાં ફેર પડે કે કેમ? ૯, ૦૯, ૦૦૯, ૦૦૦૯ એને અપૂર્ણાંકમાં લખી બતાવો? ૯, ૦૯, ૦૦૯, ૦૦૦૯. એમાં પહેલી રકમ કરતાં બીજી રકમની કીમત કેવીછે? દશ ગણી ઉતરતી. બીજી રકમ કરતાં ત્રીજીની કીમત...દશ ગણી ઉતરતી. ત્રીજી રકમ કરતાં ચોથીની કીમત...દશ ગણી ઉતરતી. એમ દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં અંશની ડાબી બાજુએ મીડાં

વધારતાં જમએ, તેમ કીમત કેવી થાય છે ? દશ દશ ગણી ઉતરતી જાય છે.
(નીચેની રીત પાડીયામાં લખી પાકી કરાવવી).

રીતિ:—પૂર્ણાંકમાં ડાબી તરફનાં મીડાંની કીમત હોતી નથી, પણ દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં અંશની ડાબી બાજુએ મીડાં વધારતાં જમએ, તેમ તેમ કીમત દશ દશ ગણી ઉતરતી જાય છે.

૩. દશાંશ અપૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંક અતિસંક્ષેપ રૂપમાં આણવાનું.
૪૦૦૦૦ એને દશાંશમાં લખી બતાવો ? ૦૪૨૧. અપૂર્ણાંકને દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં લખવાની રીત કય ? પ્રથમ અંશ લખી છેદમાં જેટલાં મીડાં હોય, તેટલા અંક અંશની જમણી બાજુએથી ગણી દશાંશ ચિન્હ મૂકવું, ને અંક ખૂટે તો અંશની ડાબી તરફ મીડાં મૂકી પૂરા કરવા. એથી ઉદાહરણ—પણ આપણે આ ૦૪૨૧ દશાંશ અપૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકમાં લખવું હોય તો શું કરવું ? પ્રથમ દશાંશ અપૂર્ણાંકના અંશ લખવા, ને નીચે છેદમાં એકડાપર દશાંશ સ્થળ જેટલાં મીડાં મૂકવં. પૂર્ણાંકમાં ડાબી બાજુનાં એકલાં મીડાંની કાંઈ કીમત છે ના. માટે અંશમાં ડાબી બાજુએ એકલાં મીડાં હોય, તો તે કાઢી નાંખવાં, ને દશાંશ ચિન્હ પણ કાઢી નાંખવું. આમ કર્યા પછી અતિસંક્ષેપ રૂપ થતું હોય તો કાઢવું. (નીચેની રીત પાકી કરાવવી).

રીતિ:—દશાંશ અપૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકમાં લખવું હોય, તો પ્રથમ આપેલી રકમમાંથી દશાંશ ચિન્હ તથા તેની પાસે એકલાં મીડાં હોય તે કાઢી નાંખી બાકીના અંકો અંશમાં લખવા, ને છેદમાં એકડાપર જેટલાં દશાંશ સ્થળ હોય તેટલાં મીડાં ચડાવી જે આવે તે લખવા. પછી સંક્ષેપ જાય તો કાઢવો.

દા. ૧. ૦૦૦૮૮૬ એને અપૂર્ણાંક અતિસંક્ષેપ રૂપમાં લખો ?

રીત:—૪૮૬૮૮૬ = ૪૮૬૮૮૬ જ. દા. ૨. ૧૦૦૦૧૭ = ૧૦૦૦૧૭ જ.

૪. દશાંશ અપૂર્ણાંકના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખવાનું.

દા. ૧. ૨૫ ના દરેક અંકની કીમત છૂટી બતાવો ? દશાંશ ચિન્હની પાસેનો પહેલો અંક કેવા ભાગ બતાવે છે ? દશમા. માટે ૨ની કીમત દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં કેમ લખાય ? ૨; બીજો અંક કેવા ભાગ બતાવે છે ? સોમા, માટે ૫ કેવા ભાગ છે ? સોમા, તેને દશાંશમાં કેમ લખાય ? ૦૫; માટે જવાબ ૨; ૦૫.

દા. ૨. ૨૫ ૦૦૦૪૩૪૪ ના દરેક અંકની કીમત છૂટી બતાવો ? એમાં પૂર્ણાંક કેટલા છે ? ૨૫. એમાં બે શું છે ? દશક. ૨ દશક એટલે કેટલા ? ૨૦. એકમ કેટલા છે ? ૫. માટે ૨૫ પૂર્ણાંકના દરેક અંકની કીમત કેટલી ? ૨૦, ૫. એમાં દશમા ભાગ કેટલા છે ? નથી. સોમા ? નથી. હજારમા ? નથી. દશકમા ? ૪. એને દશાંશમાં લખી બતાવો ? ૦૦૦૪, બાબત

૦૦૩. એને દશાંશમાં લખી બતાવો ? ૦૦૦૦૩, એજ પ્રમાણે ૦૦૦૦૦૪, ૦૦૦૦૦૦૪. માટે જવાબ ૨૦, ૫, ૦૦૦૪, ૦૦૦૦૩, ૦૦૦૦૦૪, ૦૦૦૦૦૦૪.

ખોશો ત્યારે દશાંશ અપૂર્ણાંકના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખતી હોય તો શું કરવું ? તે અંક કેટલામો બાગછે તે જોઇને તેની કીમત છૂટી લખી બતાવવી. નીચેની રીત પાકી કરાવવી.

રીતિ:—દશાંશ અપૂર્ણાંકના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખી બતાવવી હોય તો દરેક અંક જે સ્થળમાં હોય તે સ્થળમાં રાખી બતાવવો, અને પાછળનાં સ્થળ ખાલી બતાવવાને મીડાં મૂકવાં.

૫. દશાંશ અપૂર્ણાંકના સમઘેડ કરવાનું.

૧. સમઘેડ કરવા વિષે:— ૦૦૫, ૦૫, ૦૩૨૮, ૪૨૬૮૩૮૦૫, ૦૮૮ વાંચો? આ ખાંચે રકમના છેડ કેવાછે? જૂદા જૂદા. પણ આપણે સમઘેડ કરવા હોય તો શું કરવું ? જ. નહિ. પહેલી રકમના છેડ કેટલાછે ? હજાર. બીજાના...દશ. ત્રીજાના...દશ હજાર. ચોથીના...દશ કરોડ. પાંચમીના...સો. આમાં ધણામાં ધણા કેટલા છેડછે? દશ કરોડ. માટે દરેક રકમના કેટલા છેડ કરીએ તો સમઘેડ થાય ? દશ કરોડ. દશ કરોડ છેડમાં લાવવા હોય તો દશાંશ સ્થળ કેટલાં જોઇએ ? આઠ. કેમ ? દશ કરોડ લખવામાં એકડાપર આઠ મીડાં કરવાં પડેછે. પહેલી-રકમમાં દશાંશ સ્થળ કેટલાંછે ? ત્રણ. કેટલાં કરીએ તો સમઘેડ થાય ? આઠ. કેટલાં ખૂટે ? પાંચ. માટે શું કરવું ? દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં જમણી બાજુએ એક મીડું ચડાવીએ તો કીમતમાં ફેર પડે ? ના. કેમ ? એથી અંશ કેટલા ગણો વધે ? દશ ગણો. તેમ છેડ પણ...દશ ગણો વધે. તેથી કીમતમાં ફેર પડે ? ના. ખોશો ત્યારે પહેલી રકમમાં પાંચ દશાંશસ્થળ કીમતમાં ફેર ન કરતાં વધારવાં હોય તો શું કરવું ? જમણી બાજુએ પાંચ મીડાં ચડાવવાં. બીજી રકમમાં કેટલાં મીડાં ચડાવવાં પડશે? સાત. કેમ ? એમાં દશાંશ સ્થળ એક છે માટે. ત્રીજામાં...અઠ. ચોથીમાં...નહિ. કેમ ? તેમાં તો દશાંશ સ્થળ અઠ છેજ. પાંચમીમાં...છ. આશો ત્યારે ઉપરના દાખલાને સમઘેડ રૂપમાં લખાવો ? ૦૦૫૦૦૦૦૦, ૦૫૦૦૦૦૦૦૦, ૦૩૨૮૦૦૦૦, ૪૨૬૮૩૮૦૫, ૦૮૮૦૦૦૦૦૦. (નીચેની રીત સૂચક સવાલે દાખલાપરથી કઢાવી પાટીયામાં લખી પાકી કરાવવી).

રીતિ:—જૂદાં જૂદાં દશાંશ અપૂર્ણાંકના સમઘેડ કરવા હોય તો આપેલી રકમોમાં જે રકમમાં સૌથી વધારેમાં વધારે દશાંશસ્થળ હોય, તેના જેટલાં દશાંશસ્થળ દરેક રકમમાં જમણી તરફ મીડાં ચડાવીને પૂરાં કરવાં.

૨. જૂદાં જૂદાં દશાંશ અપૂર્ણાંકને ઉતરતા અનુક્રમમાં ગોઠવવા.

કવવા વિષે:—૨૨, ૦૨૫, ૦૦૪૮, ૦૦૦૫૯, ૩, ૦૦૦૦૦૦૯૭
વાંચો? આ રકમોને ઉતરતા અનુક્રમમાં ગોઠવવી હોય તો કેમ ગોઠવવી?
સૌથી મોટી રકમ પહેલી, તેથી ઉતરતી બીજી એમ ગોઠવવી. અપૂર્ણાંકોમાં
નાની મોટી રકમ કેમ માલૂમ પડે? સમજેદ કરવાયો. ચાત્રો આ અપૂર્ણાં-
કોના સમજેદ કરાવો? ૨૨૦૦૦૦૦૦, ૦૨૫૦૦૦૦૦, ૦૦૪૮૦૦૦૦,
૦૦૦૫૯૦૦૦, ૩૦૦૦૦૦૦૦, ૦૦૦૦૦૦૯૭. સમજેદ કર્યા પછી નાની
મોટી રકમ કેમ જોવી? જેમાં અંશ વધારે તે મોટી ને યોડાતે નાની. એ
પ્રમાણે જોતાં સૌથી મોટી રકમ કય? પાંચમી. તેથી ઉતરતી રકમો અનુક્રમે
ગણાવો? પહેલી, બીજી, ત્રીજી, ચોથી અને છઠી. ચાત્રો ત્યારે ઉપરના દાખ-
લાને ઉતરતા અનુક્રમમાં ગોઠવાવો? ૩, ૨૨, ૦૨૫, ૦૦૪૮, ૦૦૦૫૯,
૦૦૦૦૦૦૯૭, (મોટી નાની રકમો જોવાની સુગમતા માટે નીચેની રીત
પાઠી કરાવવી).

રીતિ:—જૂદાં જૂદાં દશાંશ અપૂર્ણાંકોને ઉતરતા ક્રમમાં ગોઠવવાં હોય,
તો પ્રથમ આપેલી રકમોના સમજેદ કરી સમજેદવાળી સઘળી રકમો દશાંશ
ચિન્હ સીધી ઊભી લીટીમાં આવે એમ ગોઠવવી; એટલે બધી રકમોના એકજ
સ્થાનના અંક એક બીજા નીચે આવશે. પછી દશાંશ ચિન્હની પાસેના અંક
જોવા. એમાં સૌથી મોટા અંકવાળી રકમ સૌથી મોટી જાણવી ને તેના સામે
એકડો, તેથી ઉતરતા અંક સામે બગડો, તેથી ઉતરતા અંક સામે તગડો
મૂકવો, ૪૦. જો કોઈ એકજ અંક એકથી વધારે હોય, તો તેની પાસેના બીજા
અંક જોવાથી નાની મોટી રકમ કય તે નક્કી થશે. બીજા અંક પણ સરખા
હોય તો ત્રીજા અંક જોવા, ને આગળ પણ એમજ સમજવું. પછી આવેલે
ક્રમે જવાબમાં આપેલી રકમો માંડી આપવી.

૩. જૂદાં જૂદાં દશાંશ અપૂર્ણાંકોને ચડતા અનુક્રમમાં ગોઠ-
વવા વિષે:—ચડતા ક્રમમાં ગોઠવવું એટલે પ્રથમ સૌથી હલકી, પછી તેથી
ભારે એમ રકમો ગોઠવવી. આને માટે પ્રથમ આપેલી રકમોને ઉતરતા ક્રમમાં
ઉપર મુજબ ગોઠવ્યા કેડે આવેલા ક્રમને ઉલટાવવાથી ચડતા ક્રમમાં રકમો
ગોઠવાઈ જાયછે. દા. ૭૨, ૮, ૦૦૪, ૩૦૬૪, ૦૦૦૯, ૨૧૮૯૪૩૨૭
એમને ચડતા અનુક્રમમાં ગોઠવો? રીત—

સમજેદ. • ઉતરતો ક્રમ. ચડતો ક્રમ.

૭૨૦૦૦૦૦૦..... ૨..... ૫.

૮૦૦૦૦૦૦૦..... ૧..... ૬.

૦૦૪૦૦૦૦૦..... ૫..... ૨.

૩૦૬૪૦૦૦૦..... ૩..... ૪.

૦૦૦૬૩૦૦૦..... ૬..... ૧.

૨૧૮૬૪૩૨૭..... ૪..... ૩.

માટે જવાબ—૦૦૦૬, ૦૦૪, ૨૧૮૬૪૩૨૭, ૩૦૬૪, ૭૨, ૮.

દશાંશ સરવાળા.

૧. ૯ + ૫૬ + ૩૪૮ + ૧૯૭ + ૬૪૩ = શું? આ દાખલો વાંચો? આનો શું કરવો? સરવાળો. અપૂર્ણાંક સરવાળામાં પ્રથમ શું કરવું પડે? સમજે. શામાટે? સરવાળો સરખા મહત્વની રકમોનો થાય માટે. તેમ દશાંશ સરવાળામાં પણ પ્રથમ શું કરવું? સમજે. ચાલો સમજે ક- રાવો? ૯૦૦ + ૫૬૦ + ૩૪૮ + ૧૯૭ + ૬૪૩૦. સાદા સરવા-
ળામાં રકમો કેમ ગોઠવતા? એકમ નીચે એકમ, દશક નીચે દશક આવે;
તેમ રકમો એક નીચે એક ગોઠવતા. દશાંશ સરવાળામાં પણ સન્નતિય અંક
એક ખીખની નીચે, આવે, એમ રકમો ગોઠવવી. ખોલો દશાંશ ચિન્હ પાસેનું
પહેલું સ્થાન કેવા ભાગ બતાવે? દશમા. ખીખ...સોમા. ત્રીજું...હજાર-
મા. હવે બધી રકમોના એકજ જાતના અંક એક ખીખની નીચે
આવે, તેમ રકમો સુચક સવાલો પૂછી ગોઠવાવવી. પછી પૂછવું કે ૯૦૦
બધી રકમોના એકજ જાતના અંક એક ખીખની નીચે લાવવામાં ૫૬૦
દશાંશ ચિન્હ કેમ આવે? બી સીધી લીટીમાં. ખોલો ત્યારે ૨- ૩૪૮
રકમો ગોઠવતી વખત કષ્ણ વાત ધ્યાનમાં રાખીએ, તો ૪૮ રકમો ૧૯૭
ગોઠવાય? દશાંશ ચિન્હ બી સીધી લીટીમાં રાખીએ તો. પૂર્ણાંક ૬૪૩૦
સંખ્યામાં જમણી બાજુના અંકો કરતાં ડાબી બાજુના અંકો અ- ૮૪૩૫
નુકમે કેવા હોય? દશ દશ ગણા ચડતા. તેમ દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં પણ...
જમણી બાજુના અંકો કરતાં ડાબી બાજુના અંકો અનુક્રમે દશ દશ ગણા
ચડતા હોય. માટે દશાંશ સરવાળા શાની પેઠે ગણવા? પૂર્ણાંક સરવાળાની
પેઠે. વધ્યા પણ કેમ ગણાય? દશે એક લેવાય. ચાલો ત્યારે આ સરવાળો
ગણાવો? કેટલો જવાબ આવ્યો? ૮૪૩૫. એટલા પૂર્ણાંક આવે? ના. આ
દરેક રકમમાં કેટલાં દશાંશ સ્થળ છે? ત્રણ. માટે જવાબમાં પણ કેટલાં દશાંશ
સ્થળ આવવાં જોઈએ? ત્રણ. માટે જમણી તરફથી ત્રણ દશાંશ સ્થળ ગણી
ચિન્હ મૂકવું. આવી રીતે દશાંશ ચિન્હ મૂકતાં તે શાની હારમાં આવે? દ-
શાંશ ચિન્હની. માટે જવાબમાં દશાંશ ચિન્હ દશાંશ ચિન્હની હારમાં મૂકવું.
હવે કેટલો જવાબ આવ્યો? ૮૪૩૫.

૨. ઉપરનોજ દાખલો સમજે કરવા માટે જમણી તરફ મીડાં મૂકીએ
છીએ, તે મૂક્યા સિવાય ગણાવવો, એથી પણ જવાબ ઉપર પ્રમાણેજ આવશે.
પછી તેમને કહેવું કે દશાંશ સરવાળામાં સમજે કરવા માટે મીડાં ચડાવીએ

છીએ તે ચડાવ્યા વગર રકમો દશાંશ ચિન્હ બની સીધી લીટીમાં આવે એમ ગોઠવી સરવાળો કરવો. આવી રીતે કેટલાક દાખલા ગણાવી નીચેની રીત દાખલાપરથી કઢાવી પાકી કરાવવી.

૩. રીતિ:—દશાંશ ચિન્હ બની સીધી લીટીમાં આવે, એવી રીતે પ્રથમ બધી સંખ્યાઓ ગોઠવવી, એટલે બધી રકમોના એકજ સ્થાનના અંક એક બીજાની નીચે આવશે. જમણી તરફ જગા ખાલી રહે તો રહેવા દેવી. પછી સાદા સરવાળાની માફક સરવાળો કરાવી જવાખમાં દશાંશ ચિન્હ નીચે દશાંશ ચિન્હ મૂકાવવું.

૪. દશાંશ સરવાળા શીખવવાની બીજી રીતિ:—પ્રથમ આપેલી રકમોને અપૂર્ણાંકમાં લખાવી, અપૂર્ણાંક સરવાળાની રીતે સરવાળો કરાવી, જવાખને દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં લખાવવો. પછી દશાંશ સરવાળાની રીત છોકરાંને કડકે કડકે કહેતાં જવી, અને દાખલો દશાંશ રીતે ગણાવતાં જવું. બંને રીતે જવાખ એકજ આવશે, એટલે છોકરાંને દશાંશ સરવાળાની રીતની ખાત્રી થશે. પછી દશાંશ રીતે દાખલા ગણાવવા. ઉપરનોજ દાખલો લખ્યો—

$$\text{અપૂર્ણાંક રીતે:—} \frac{૬}{૧૦} + \frac{૫૬}{૧૦૦} + \frac{૩૪૮}{૧૦૦૦} + \frac{૧૯૭}{૧૦૦૦૦} + \frac{૬૪૩}{૧૦૦૦૦૦} =$$

$$\frac{૬૦૦ + ૫૬૦ + ૩૪૮ + ૧૯૭ + ૬૪૩૦}{૧૦૦૦} = \frac{૮૪૩૫}{૧૦૦૦} = ૮.૪૩૫ \text{ જવાખ.}$$

દશાંશ રીતે ઉપર ગણેલો છેજ.

દશાંશ બાદબાકી.

દશાંશ સરવાળામાં બતાવ્યા મુજબ દશાંશ બાદબાકી શીખવવી.

દશાંશ ગુણાકાર.

૧. અ. દા ૧. ૭૬૪ × ૩.૫૬ = શું ? વાંચો આનો શું કરવાનો છે ? ગુણાકાર. ચાલો તમને દશાંશ રીતે ગુણાકાર કરતાં તો નહિ આવડે, પણ અપૂર્ણાંક રીતે ગણાવી જવાખને દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં મંડાવો ?

$$\frac{૭૬૪}{૧૦૦૦} \times \frac{૩૫૬}{૧૦૦} = \frac{૨૭૧૯૮૪}{૧૦૦૦૦૦} = ૨.૭૧૯૮૪ \text{ જવાખ.}$$

દશાંશ ગુણાકારની રીત તો બહુજ સહેલી છે. તમે દશાંશ ચિન્હ જાણે નથીજ, એમ સમજી સાદા ગુણાકારનો રીતે આ ગુણાકાર ગણાવો ? શી જવાખ આવ્યો ? ૨૭૧૯૮૪. ઉપરનો જવાખ જુઓ ને આ જવાખ જુઓ, એ બંનેમાં કાંઈ તફાવત છે ? ફક્ત સાદા ગુણાકારની રીતે ગણવામાં દશાંશ ચિન્હ મૂકવુંજ બાકી રહે છે. અપૂર્ણાંક રીતે ગણવામાં દશાંશ સ્થળ કેટલાં આવેલાં છે ? પાંચ. માટે સાદા ગુણાકારની રીતે

ગણવામાં પણ દશાંશ સ્થળ કેટલાં આવવાં જોઈએ ?

પાંચ. એ શી રીતે આવે, તે તમને બતાવુંછું, તે

$$\begin{array}{r} ૭૬૪ \\ ૩.૫૬ \\ \hline ૪૫૮૪ \\ ૩૮૨૦ \\ \hline ૨૨૯૨ \\ \hline ૨.૭૧૯૮૪ \end{array}$$

બરાબર ધ્યાનમાં રાખો, દશાંશ ગુણાકારમાં ફક્ત એટલીજ વાત શીખવી જરૂરની છે. જુઓ ગુણ્યમાં દશાંશ સ્થળ કેટલાં છે? ૩. ને ગુણકમાં...૨. એ બેનો શું કરવાથી ૫ થાય? સરવાળો. બોલો ત્યારે ગુણાકારમાં દશાંશ સ્થળ કેટલાં કાપવાં? ગુણ્ય ગુણકનાં મળી જેટલાં દશાંશ સ્થળ થાય તેટલાં. કઈ બાબતથી ગણીને કાપવાં? જમણી બાબતથી. તે પ્રમાણે ગણીને આ દાખલામાં મૂકો? (આ બાબતનાં ઘણાં મનોમત્ત લેવાં).

બ. દા. ૨. $૧૫૪.૦૫ =$ શું? ઉપર મુજબ બંને રીતે દાખલો ગણાવવો.

$$\frac{૧૫૪}{૧૦૦} \times \frac{૫}{૧૦} = \frac{૧૫૪ \times ૫}{૧૦૦ \times ૧૦} = ૦.૭૭૨૫. જવાબ.$$

ગુણ્ય ગુણકનાં મળી દશાંશ સ્થળ કેટલાં થાય છે? ૪. માટે ગુણાકારમાં કેટલા આંકડા કાપવા બેઠા? ૪. તેટલા આંક છે? નથી. જુઓ અપૂર્ણાંક ગુણાકારમાં શું કરવું પડ્યું છે? ખૂટતા સ્થળનું ડાબી તરફ મીડું મૂકવું પડ્યું છે. બોલો ત્યારે દશાંશ ગુણાકારમાં સ્થળ ખૂટી પડે તો શું કરવું? ડાબી તરફ મીડાં વધારી પૂરાં કરવાં. તે પ્રમાણે આ ગુણાકારમાં મૂકી જાઓ?

૨. રીતિ:—(દાખલો લખ કઢાવવી). દશાંશ ચિન્હ જણે નથી, એમ સમજીને સાદા ગુણાકારની માફક ગુણાકાર કરવો. પછી ગુણાકારમાં ગુણ્ય અને ગુણકનાં મળી જેટલાં દશાંશ સ્થળ થાય તેટલાં સ્થળ જમણી તરફથી કાપી દશાંશ ચિન્હ મૂકવું. ગુણાકારમાં તેટલાં સ્થળ ન હોય તો ખૂટતાં સ્થળ ડાબી તરફ મીડાં વધારીને પૂરાં કરવાં.

૩. છેવટે મીડાંવાળી પૂર્ણાંક સંખ્યાએ ગુણવાની ટૂંકી રીતિ:—દશાંશ ગુણાકારમાં છેવટે જમણી તરફ મીડાં આવે, તો તેની કાંઈ કીમત નથી; માટે કાઢી નાખવાં. આ નિયમનો ઉપયોગ કરી દશાંશ અપૂર્ણાંકને ૧૦, ૧૦૦, ૧૦૦૦, ૪૦ એ ગુણવાથી જવાબમાં ફક્ત દશાંશ ચિન્હ અનુક્રમે ૧, ૨, ૩, ૪૦ સ્થળ જમણી તરફ ખસે છે. માટે આવા કેટલાક દાખલા ગણાવી તેપરથી સામાન્ય રીત કઢાવવી કે છેવટે મીડાંવાળી પૂર્ણાંક સંખ્યાએ ગુણવા હોય તો પ્રથમ ગુણકમાં છેવટે જેટલાં મીડાં હોય તેટલાં સ્થળ દશાંશ ચિન્હને ગુણ્યમાં જમણી તરફ ખસેડી પછી મીડાં વગરના પૂર્ણાંકના આંકે ગુણવા. ઉદાહરણ. ૧૨. ૩૫૪૮૭૦૦ = શું?

લાંબી રીત.

૧૨. ૩૫૭

૮૭૦૦

૮૬૪૮૮

૮૮૮૫૬

૧૦૭૫૦૫. ૬૬૭ જ.

ટૂંકી રીત.

૧૨૩૫. ૭

૮૭

૮૬૪૮૮

૮૮૮૫૬

૧૦૭૫૦૫. ૮ જ.

દશાંશ ભાગાકાર.

૧. દા. ૧. $૭૨૮ + ૧ \cdot ૪ =$ શું ? વાંચો આનો શું કરવાનો છે ? ભાગાકાર. આશો તમને દશાંશ રીતે ભાગાકાર કરતાં તો નહિ આવડે, પણ અપૂર્ણાંક રીતે ગણાવી જવાબને દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં મંડાવો ?

$$\frac{૭૨૮}{૧૦૦૦} + \frac{૧૪}{૧૦} = \frac{૭૨૮}{૧૦૦૦} \times \frac{૧૦}{૧૦} = \frac{૭૪૨૦}{૧૦૦૦} = ૭.૪૨૦ = ૭.૪૨ જવાબ.$$

દશાંશ ગુણાકાર તમે કેમ ગણતાં ? દશાંશ ચિન્હ જાણે નથી, એમ સમજી સાદા ગુણાકારની માફક દશાંશ ગુણાકાર ગણતાં. તેમ દશાંશ ભાગાકાર પણ દશાંશ ચિન્હ નથી, એમ સમજી સાદા ભાગાકારની માફક ગણવો. આશો એ રીતે દશાંશ ભાગાકાર ગણાવો ? શો જવાબ આ-

વ્યો ? ૫૨. ઉપરનો જવાબ જુઓ ને આ જવાબ જુ- ૧.૪) ૭૨૮ (૫૨

ઓ, એ બેમાં કાંઈ તફાવત છે ? ફક્ત સાદા ભાગાકાર.

૨ની રીતે ગણવામાં દશાંશ ચિન્હ મૂકવું બાકી રહે છે.

અપૂર્ણાંક રીતે ગણવામાં દશાંશ સ્થળ કેટલાં આવેલાં

છે ? ૨. માટે સાદા ભાગાકારની રીતે ગણવામાં પણ

દશાંશ સ્થળ કેટલાં આવવાં જોઈએ ? ૨. એ શી રીતે આવે, તે તમને ખતા-

વુંછું. બરાબર ધ્યાન રાખો, દશાંશ ભાગાકારમાં ફક્ત એટલીજ વાત શીખવી

અગત્યની છે. જુઓ બાજ્યમાં દશાંશ સ્થળ કેટલાં છે ? ૩. બાજકમાં...૧.

ને ભાગાકારમાં કેટલાં આવવાંજ જોઈએ ? ૨. આશો ત્યારે બાજ્ય બાજકનાં

દશાંશ સ્થળનું શું કરીએ, તો બે આવે ? બાદબાકી. કયાં દશાંશ સ્થળમાંથી

કયાં દશાંશ સ્થળ બાદ કરવાં ? બાજ્યનાં દશાંશ સ્થળમાંથી બાજકનાં દશાંશ

સ્થળ બાદ કરવાં. બાદબાકી જેટલાં સ્થળ શેમાં કાપવાં ? ભાગાકારમાં. કદ


બાજુથી ? જમણી બાજુથી. તે પ્રમાણે ગણીને આ દાખલામાં મૂકો ? (આ

ખતનાં ઘણાં મનોમત લેવાં, પણ તેમાં શેષ ન વધે તેની કાળજી રાખવી).

રીતિ:—(દાખલો બધ કઢાવવી). દશાંશ ચિન્હ જાણે નથી, એમ સમજી સાદા ભાગાકારની રીતે ભાગાકાર કરવો. પછી બાજ્યનાં દશાંશ સ્થળનાંથી બાજકનાં દશાંશ સ્થળ બાદ કરી બાકી રહે તેટલાં સ્થળ ભાગાકારમાં જમણી તરફથી ગણી દશાંશ ચિન્હ મૂકવું.

ટીપ:—દશાંશ ચિન્હ ભાગાકારમાં કયાં મૂકવું. તેનું કારણ બીજી રીતે પણ છોકરાંને સમજાવવું; જેથી ઉપલું જ્ઞાન સચોટ થશે. ભાગાકાર \times બાજક = બાજ્ય હોય છે. માટે ભાગાકાર ને બાજકના દશાંશ સ્થળના સરવાળ જેટલાં બાજ્યનાં દશાંશ સ્થળ હોય, તેથી બાજ્યનાં દશાંશ સ્થળમાંથી બાજક

કનાં દશાંશ સ્થળ બાદ કરીએ, એટલાં ભાગાકારમાં દશાંશ સ્થળ આવવાં જોઈએ.

 નીચે અતાવેલી રીતે ઉપર અતાવ્યા મુજબ પ્રથમ અપૂર્ણાંક ભાગાકાર રીતે, અને પછી દશાંશ ભાગાકાર રીતે દાખલાઓ ગણાવી કઢાવવી.

૨. ભાજ્યનાં દશાંશ સ્થળમાંથી ભાજકનાં દશાંશ સ્થળ બાદ કરતાં બાકી જે રહે તેટલાં સ્થળ ભાગાકારમાં ન હોય તો ખૂટતાં સ્થળ ડાબી તરફ મીડાં વધારીને પૂરાં કરવાં.

૩. ભાજક પૂર્ણાંક હોય તો જવાબમાં ભાજ્યનાં દશાંશ સ્થળ જેટલા અંક જમણી તરફથી ગણીને દશાંશ ચિન્હ મૂકવું. કેમકે બાદ કરવાને ભાજકમાં દશાંશ સ્થળ નથી.

૪. ભાજ્ય અને ભાજકનાં દશાંશ સ્થળ સરખાં હોય તો તેઓની બાદબાકી શૂન્ય આવે, માટે ભાગાકારમાં આવેલા તમામ અંક પૂર્ણાંક સમજવા.

૫. જો ભાજ્યનાં દશાંશ સ્થળ કરતાં ભાજકનાં દશાંશ સ્થળ વધારે હોય, તો જેટલાં દશાંશ સ્થળ વધારે તેટલાં મીડાં ભાગાકારના આંકડા ઉપર જમણી તરફ વધારવાં. એટલે મીડાં સુદ્ધાંત આખી સંખ્યા પૂર્ણાંક થશે.

૬. કેટલીક વખત નિઃશેષ ભાગાકાર લાવવા માટે ભાગાકારમાં ઘણા આંકડા કાઢવા પડે છે, તેવે પ્રસંગે ભાજ્યનાં દશાંશ સ્થળ ખૂટી પડે તો જમણી તરફ મીડાં ચડાવીને લેવાં. કારણ એમ કરવાથી દશાંશ અપૂર્ણાંકની કીમતમાં કાંઈ ફેર પડતો નથી.

૭. કેટલીક વખત નિઃશેષ ભાગાકાર આવતો જ નથી. આવે પ્રસંગે જવાબ અમુક આંકડા સૂધી કાઢવાને કહે છે. તેવે પ્રસંગે ભાગાકારમાં જેટલાં દશાંશ સ્થળ લાવવાનાં કહ્યાં હોય તેમાં ભાજકનાં દશાંશ સ્થળ ઉમેરી એટલા અંક ભાજ્યના દશાંશમાં થાય ત્યાં સૂધી મીડાં ચડાવી પછી ભાગાકાર કરવો, એટલે માગેલાં સ્થળ ભાગાકારમાં આવી રહેશે.

૮. ભાજ્ય પૂર્ણાંક હોય, ને ભાગચલાવવા માટે તેપર મીડાં ચડાવવાં પડે, તો દશાંશ ચિન્હનું ટપકું મૂકી મીડાં ચડાવવાં.

૯. છેવટે મીડાંવાળી પૂર્ણાંક સંખ્યાએ ભાગવાની ટૂંકી રીતિ:—દશાંશ અપૂર્ણાંકને ૧૦, ૧૦૦, ૧૦૦૦, ૪૦ એ ભાગવાથી જવાબમાં ફક્ત દશાંશ ચિન્હ અનુક્રમે ૧, ૨, ૩, ૪૦ સ્થળ ડાબી તરફ ખસે છે. માટે આવા કેટલાક દાખલા ગણાવી તે પરથી સામાન્ય રીત કઢાવવી કે છેવટે મીડાં વાળી પૂર્ણાંક સંખ્યાએ ભાગવા હોય તો પ્રથમ ભાજકમાં છેવટે જેટલાં મીડાં હોય તેટલાં સ્થળ દશાંશ ચિન્હને ડાબી તરફ ખસેડી પછી મીડાં વગરના પૂ.

છાંકના અંક ભાગવા. દશાંશ ગુણાકારની આવી રીતનો આ વખતે મુકાબલો કરાવવો. ઉદા. ૦.૦૧૯ ÷ ૨૫૦૦ = શું ?

લાંબી રીત.	ટૂંકી રીત
૨૫૦૦) ૦.૦૧૯૦૦૦૦ (૦.૦૦૦૦૦૭૬૪	૨૫) ૦.૦૦૦૧૯૦૦ (૦.૦૦૦૦૦૭૬૪
૧૭૫૦૦.	૧૭૫
૦૧૫૦૦૦	૦૧૫૦
૧૫૦૦૦	૧૫૦
૦૦૦૦૦	૦૦૦

૧૦. દશાંશ અપૂર્ણાંકોનો દૃઢભાજક તથા લઘુતમ સાધારણ ભાજ્ય કાઢવા વિષે:—એક સરખા મહત્વની સંખ્યાઓનો દૃઢભાજક અને લાં. સાં. ભાં. થાયછે. માટે દશાંશ અપૂર્ણાંકોનો દૃઢભાજક અથવા લાં. સાં. ભાં. કાઢવો હોય તો વધારેમાં વધારે દશાંશ સ્થળ જે રકમમાં હોય, તેટલાં દશાંશ સ્થળ બધી રકમનાં કરવાં; એટલે દશાંશ અપૂર્ણાંકોનો લઘુતમ સમ-છેદ થશે. પછી તેમને પૂર્ણાંક માની તેમનો દૃઢભાજક અથવા લાં. સાં. ભાં. કાઢવો. પણ અંશોને આપણે પૂર્ણાંક ગણ્યા. માટે લઘુતમ સમછેદ જેટલા ગ-ણી ક્રીમત વધારે ગણી, માટે દૃઢભાજક અથવા લાં. સાં. ભાં. આવે તેનાં પણ લઘુતમ સમછેદ જેટલાં દશાંશ સ્થળ કરવાં એટલે જવાબ આવશે. લાં. અં. મ. ૪૮ દા. ૨૩ જુઓ.

દા. ૨૩. ૮૯૧.૦૯ અને ૧૨.૩૭૬૨૫નો દૃઢભાજક કાઢો ?

રીત:—૮૯૧.૦૯૦૦૦, ૧૨.૩૭૬૨૫ લઘુતમ સમછેદ કરવાથી થયા. હવે ૮૯૧૦૯૦૦૦, ને ૧૨૩૭૬૨૫નો દૃઢભાજક ૧૨૩૭૬૨૫ છે. માટે આપે-લી રકમોનો દૃઢભાજક, સમછેદ જેટલાં ૫ દશાંશ સ્થળ આવેલા દૃઢભાજકમાં મૂકતાં જવાબ ૧૨. ૩૭૬૨૫.

૧૧. અપૂર્ણાંક રૂપે માંડેલા દશાંશ અપૂર્ણાંકનો સંક્ષેપ કાઢવા વિષે:—અપૂર્ણાંકના અંશ તથા છેદને એકજ રકમે ભાગી તેનો અતિસંક્ષેપ કાઢી શકાયછે, તેમ દશાંશ અપૂર્ણાંકને અંશ તથા છેદમાં લખી અપૂર્ણાંક રૂપે માંડેલા હોય, તો તેમનો સંક્ષેપ કાઢી શકાયછે. પણ તેમાં દશાંશ રીતે ભાગાકાર કરવો જોઈએ. સંક્ષેપ કાઢવામાં પૂર્ણાંક ભાગાકાર ૧ આવે તો ગુણ-વામાં આપણે તેને લેતાં નથી, પણ ૧ આવે તો તે ગણવો જોઈએ, નહિ તો દશાંશ ચિન્હ મૂકવામાં ફેર પડી જશે. લા. અં. મ. ૪૮ દા. ૨૪-૨૫ જુઓ.

$$\text{દા. ૨૪. } \frac{૨૦ \times ૦.૦૫ \times ૦.૦૧}{૧ \times ૧ \times ૧} = ૨૦ \times ૦.૦૫ \times ૦.૦૧ = ૦.૦૧ \text{ જા.}$$

$$\frac{.૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦}{.૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦} = ૪ \text{ જવાબ.}$$

$$\text{દા. ૨૫. } \frac{.૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦}{.૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦ \times .૦૦૦૦૦૦૦૦} = .૦૦૦૦૦૦૦૫ \text{ જ.}$$

અપૂર્ણાંકને દશાંશ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવાનું.

રીતિ:—અપૂર્ણાંકમાં અંશને ભાજ્ય, ને છેદ તે ભાજક છે. માટે અપૂર્ણાંકને દશાંશ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવું હોય તો દશાંશ ભાગાકારની રીતે અંશને છેદ ભાગવા. શુન્ય શેષ વધે અથવા માંગેલાં સ્થળ ભાગાકારમાં આવે ત્યાં સૂધી ભાગાકાર કરવો, આવે તે જવાબ.

દા. ૧. $\frac{૩}{૪}$ ને દશાંશ રૂપમાં લાવો ?

રીત. — $\frac{૪)૩.૦૦}{.૭૫}$ જવાબ.

દા. ૨. $\frac{૬૬}{૧૦૦}$ ને જવાબ ૭ દશાંશ સ્થળ સૂધી લાવીને દશાંશ રૂપ આપો ?

રીત. — $\frac{૩૯)૯.૦૦૦૦૦૦૦}{.૨૩૦૭૬૯૨}$ જવાબ.

પુનરાવર્ત દશાંશ!

૧. દશાંશ અપૂર્ણાંકની જાત:— $\frac{૧}{૨}$, $\frac{૩}{૪}$, $\frac{૫}{૬}$, $\frac{૭}{૮}$, $\frac{૯}{૧૦}$ એને દશાંશ અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપાવો ?

દા. ૧. $\frac{૧}{૨} = .૫$.

દા. ૪. $\frac{૩}{૪} = .૭૫$.

દા. ૨. $\frac{૩}{૪} = .૭૫$.

દા. ૫. $\frac{૫}{૬} = .૮૩૩૩૩૩૩૩$.

દા. ૩. $\frac{૫}{૬} = .૮૩$.

દા. ૬. $\frac{૭}{૮} = .૮૭૫૦૦૦૦૦$.

પહેલા ત્રણ દાખલા જુઓ, એમાં અપૂર્ણાંકને દશાંશનું રૂપ આપતાં શું થાય છે ? આંકડાનો છેડો આવે છે, ને છેડા ત્રણ દાખલામાં ... આંકડાનો છેડો આવતો નથી. એવા દાખલામાં કયો આંકડો ફરી ફરીને આવે છે ? તગડો. કેટલા તગડા આવે ? અનંત. આપણે આખી પૃથ્વીની સપાટી પર તગડા લખલખ કરીએ, તો પણ તેનો પાર આવે નહિ. ખંચખાંચ...ખગડો. છદ્દામાં...૨૭. એવો ત્યારે દશાંશ અપૂર્ણાંકની કેટલી જાત થઈ ? બે. કઈ કઈ ? કેટલાકમાં આંકડાનો છેડો હોય છે, ને કેટલાકમાં આંકડાનો છેડો હોતો નથી. ત્યારે આપણે એ જાત ઓળખવાને તેનાં જુદાં જુદાં નામ પાડીએ. નીચેની વ્યાખ્યા સંવેક્ષિત જવાબ સાથે પાઠીયામાં લખી પાઠી કરાવવી.

જે દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં આંકડાનો છેડો હોયછે, તેને અંતવાન દશાંશ કહેછે. ભાગ પાડી અર્થ સમજાવવો. અંતવાન દશાંશ = (અંત = છેડો + વાન = વાળું + દશાંશ) છેડાવાળું દશાંશ.

જે દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં છેડો ન આવે, એવી રીતે તેના તેજ અંક ફરી ફરીને આવે, તેને પુનરાવર્ત દશાંશ કહેછે. ભાગ પાડી અર્થ સમજાવવો. પુનરાવર્ત દશાંશ = (પુનર = ફરીથી + આવર્ત = આવનાર + દશાંશ) ફરીથી આવનાર દશાંશ.

૨. પુનરાવર્ત પ્રદેશ:—ચોથા દાખલામાં કયો અંક ફરી ફરીને આવેછે? ૩, પાંચમામાં...૨, છઠ્ઠામાં...૨૭. એમ પુનરાવર્ત દશાંશમાં જે અંક ફરી ફરીને આવતા હોય તેને પુનરાવર્ત પ્રદેશ કહેછે.

૩. પુનરાવર્ત દશાંશ લખવાની ટૂંકી રીતિ:—ફરી ફરીને આવનાર આંકડા એકજ વખત લખવામાં આવેછે, અને તે પુનરાવર્ત છે એવું અંતવાને પુનરાવર્ત પ્રદેશના પહેલા તથા છેલા આંકડા ઉપર એક ટપકું મૂકવામાં આવે છે. તમે $\frac{૩}{૬}$, $\frac{૨}{૬}$ ને $\frac{૨૭}{૬}$ ને પુનરાવર્ત દશાંશમાં લખી આપો? $\frac{૩}{૬} = .૩$, $\frac{૨}{૬} = .૨$, $\frac{૨૭}{૬} = .૨૭$. તમે $\frac{૩}{૬}$ ને પુનરાવર્ત દશાંશમાં લખી આપો? $\frac{૩}{૬} = .\dot{૩}$, $\frac{૨}{૬} = .\dot{૨}$, $\frac{૨૭}{૬} = .\dot{૨}\dot{૭}$.

૪. પુનરાવર્ત દશાંશની જાત :— $\frac{૭૫}{૬૬}$, $\frac{૧૨૫}{૬૬૬}$, $\frac{૧૩}{૩૩}$, $\frac{૫}{૬}$, $\frac{૧૧}{૬૬}$, $\frac{૧૧૩}{૬૦૦}$ એને પુનરાવર્ત દશાંશનું ૩૫ અપાવો ?

દા ૧. $\frac{૭૫}{૬૬} = .\dot{૭}\dot{૫}$

દા. ૪. $\frac{૫}{૬} = .\dot{૫}\dot{૬}$

દા. ૨. $\frac{૧૨૫}{૬૬૬} = .\dot{૧}\dot{૨}\dot{૫}$

દા. ૫. $\frac{૧૧}{૬૬} = .\dot{૧}\dot{૧}$


દા. ૩. $\frac{૧૩}{૩૩} = .\dot{૧}\dot{૩}$

દા. ૬. $\frac{૧૧૩}{૬૦૦} = .\dot{૧}\dot{૧}\dot{૩}$

ઉપરના ત્રણ દાખલા જુઓ, એમાં અપૂર્ણાંકને પુનરાવર્ત દશાંશનું ૩૫ અપાતાં પુનરાવર્ત પ્રદેશ ક્યાંથી શરૂ થાયછે? દશાંશ ચિન્હની પાસેથી. ને છેલ્લા ત્રણ દાખલામાં...દશાંશ ચિન્હની પાસેથી પુનરાવર્ત પ્રદેશ શરૂ થતો નથી. ત્યારે પુનરાવર્ત દશાંશની કેટલી જાત થઈ? એ. કય કય ? પુનરાવર્ત પ્રદેશ દશાંશ ચિન્હ પાસેથી શરૂ થાય એવી, ને ન થાય એવી. ત્યારે આપણે એ બે જાત ઓળખવાને તેનાં જૂદાં જૂદાં નામ પાડીએ. નીચેની વ્યાખ્યા સર્વોક્ત જવાબ સાથે પાઠીયામાં લખી પાડી કરાવવી.

જે પુનરાવર્ત દશાંશમાં પુનરાવર્ત પ્રદેશનો આરંભ દશાંશ ચિન્હથીજ શરૂ થાય તેને શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશ કહેછે.

જે પુનરાવર્ત દશાંશમાં દશાંશ ચિન્હ પછી થોડા આંકડા અંતવાન આવે, અને પછી પુનરાવર્ત પ્રદેશ આવે ત્યારે તેને મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ કહેછે.

 અપૂર્ણાંકને દશાંશમાં લાવતાં અંતવાન, શુદ્ધ પુનરાવર્ત કે મિત્ર પુનરાવર્ત ૩૫ થશે, તે તથા તેમાં કેટલા અંક આવવા જોઈએ, તે અગાઉથી પારખી શકાય છે. તે શીખવવામાં અગાઉથી રીતો છોકરાંને કહેવી, પછી દાખલા લઈ પાઠી કરાવવી, અને પછી તેનાં કારણ સમજાવવાં.

૫. અપૂર્ણાંકને દશાંશનું ૩૫ આપતાં ક્યારે અંતવાન દશાંશ આવે, કેટલા અંક આવે ને શા માટે તે વિષે:—અ. અપૂર્ણાંકનો અતિસંક્ષેપ કર્યા પછી છેદના અવિભાજ્ય અવયવ કાઢવા. એ અવયવોમાં ૨ અથવા ૫ સિવાય બીજો કોઈ અંક જ ન હોય તો તેને દશાંશનું ૩૫ આપતાં અંતવાન દશાંશ થશે. જેમ $\frac{૫}{૮}$ એમાં ૮ ના અવિભાજ્ય અવયવ ૨ X ૨ X ૨ છે, $\frac{૩૨}{૮૩૫}$ માં ૧૨૫ ના અવિભાજ્ય અવયવ ૫ X ૫ X ૫ છે, $\frac{૧૦૦}{૧૦૦૦}$ માં ૫૦૦ ના અવિભાજ્ય અવયવ ૨ X ૨ X ૫ X ૫ X ૫ છે. માટે એમને દશાંશમાં લાવતાં અંતવાન દશાંશ ૩૫ થશે.

બ. અવિભાજ્ય અવયવમાં ૨ અથવા ૫ માંનો જે અંક ધણીવાર હોય તે અંક જેટલી વાર હોય તેટલાં દશાંશ સ્થળ અંતવાન ૩૫માં આવશે. જેમ ઉપરના દાખલાઓમાં ૮ ના અવયવમાં ૨ ત્રણવાર છે, માટે $\frac{૫}{૮}$ માં ત્રણ દશાંશ સ્થળ આવશે; ૧૨૫ ના અવયવમાં ૫ ત્રણ વાર છે, માટે $\frac{૩૨}{૮૩૫}$ માં ત્રણ દશાંશ સ્થળ આવશે; અને ૫૦૦ ના અવયવમાં ૨ કરતાં ૫ ધણી વાર છે, અને ૫ ત્રણ વાર છે, માટે $\frac{૧૦૦}{૧૦૦૦}$ માં ત્રણ દશાંશ સ્થળ આવશે.

ક. અપૂર્ણાંકનો અતિસંક્ષેપ કર્યાથી અંશ ને છેદ અરસ્પરસ અવિભાજ્ય સંખ્યા થાય છે. હવે અપૂર્ણાંકને દશાંશનું ૩૫ આપતાં અંશ ને છેદે ભાગતી વખત ભાજ્યમાં મીડાં લેઈ શેષ ઉપર ચડાવીએ છીએ, એટલે અંશના ૧૦, ૧૦૦, ૧૦૦૦, ૪૦ ગણા કરીએ છીએ. ૧૦ ના અવિભાજ્ય અવયવ ૨ ને ૫ છે, માટે દશના દશદશગણના પણ અવિભાજ્ય અવયવ ૨ ને ૫ સિવાય બીજા કોઈ અંક થઈ શકેજ નહિ. તેથી છેદના અવિભાજ્ય અવયવોમાં ૨ ને ૫ સિવાય અંક બીજો નહિ હોય તો તેવા છેદે અંશના દશદશગણને નિઃશેષ ભગાય, તેથી જવાબ અંતવાન દશાંશ આવશે.

ડ. છેદના અવયવમાં ૨ અથવા ૫ એક વખત હોય, તો તે અંશનો નિઃશેષ ભાજક થવાને અંશને એક વખત દશે ગુણના જોઈએ, એટલે અંશપર એક મીડું ચડાવવું જોઈએ. જે ૨ અથવા ૫ એ વખત રહ્યા હોય, તો તે અંશનો નિઃશેષ ભાજક થવાને અંશના અવયવમાં બે વખત દશ લાવવા જોઈએ, એટલે અંશ ઉપર બે મીડાં ચડાવવાં જોઈએ. એમ છેદના અવયવોમાં ૨ અથવા ૫ માંથી જે અવયવ વધારે વાર હોય, તે જેટલી વાર હોય તેટલી વખત અંશના અવયવમાં દશ લાવવા જોઈએ,

એટલે તેટલી વખત અંશપર મીડાં ચડાવવાં જોઈએ. અને દરેક મીડે એક દશાંશ સ્થળ વધે, માટે ૨ અથવા ૫ માંથી વધારે વાર આવેલો અવયવ જેટલી વાર હોય તેટલાં દશાંશ સ્થળ અંતવાન દશાંશમાં આવે.

મનોયત્ન:—લા. અં. મ. ૫૦ માના દાખલાઓ જુઓ.

દા. ૧. ૬૬૬, ૬૬૬; દા. ૨. ૬૬૬; દા. ૪. ૬૬૬૬૬; દા. ૫. ૧૭૧૧૧, ૦૧૧, ૦૧૧; દા. ૭. ૧૧૧ ના જે ના ૬૬; એમને દશાંશ અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપતાં અંતવાન દશાંશ થશે. કારણ: ૬૬૬ નું અતિસંક્ષેપ ૩૫ ૬૬ છે, એમાં છેદ ૮ ના અવિભાજ્ય અવયવ ૨ × ૨ × ૨ છે માટે તે અંતવાન દશાંશ થશે. કેમકે ૩ને ૮એ ભાગતાં અંશ ઉપર મીડાં ચડાવવાં પડશે. મીડાં ચડાવવાથી ૩ની કીમત ૧૦, ૧૦૦, ૪૦ ગણી થશે. હવે ૧૦ના અવિભાજ્ય અવયવ ૨ અથવા ૫ છે, ને છેદના અવિભાજ્ય અવયવમાં ૨ અથવા ૫ સિવાયનો બીજો કોઈ અંક નથી તેથી તેવા છેદ વડે અંશના દશદશગણાને નિ:શેષ ભગાશે એ સ્પષ્ટ છે. આ દાખલા પર વિચાર કરેથી બીજા દાખલાઓમાં અંતવાન ૩૫ કેમ આવે તે સમજશે.

- દા. ૯. ૬૬૬૬૬. છેદ ૮૧૯૨ માં ૨ એ અવિભાજ્ય અવયવ ૧૩ વખત આવે છે, તેથી તેનાં દશાંશ સ્થળ ૧૩ આવશે. કારણ કે છેદમાં એક બગડો હોય તો અંશને એક વાર દશે ગુણુવાથી એટલે અંશપર એક મીડું ચડાવવાથી નિ:શેષ ભગાશે. બે બગડા અવયવ હોય એટલે ૨ × ૨ = ૪ હોય તો અંશને બે વાર દશે ગુણુવાથી એટલે અંશ ઉપર બે મીડાં ચડાવવાથી નિ:શેષ ભગાશે. એમ તેર બગડા અવયવ છે માટે અંશ ઉપર તેર મીડાં ચડાવવાં પડશે. ને દરેક મીડે એક એક દશાંશ સ્થળ વધે, માટે ૧૩ દશાંશ સ્થળ આવશે.

૬૬૬૬૬. છેદ ૧૬૦૦૦ ના અવિભાજ્ય અવયવ કાઢતાં ૭ બગડા ને ૩ પાંચડા આવે છે. એમાં વધારે વાર આવેલા બગડા છે ને તે ૭ વાર છે માટે ૭ દશાંશ સ્થળ આવશે. કેમકે અંશપર એક મીડું ચડાવવાથી છેદના અવિભાજ્ય અવયવમાંના ૨ × ૫ એટલે દશ વડે નિ:શેષ ભગાશે; બીજું મીડું ચડાવવાથી છેદના બાકી રહેલા અવિભાજ્ય અવયવોમાંના ૨ × ૫ વડે નિ:શેષ ભગાશે, અને ત્રીજું મીડું ચડાવવાથી બાકી રહેલા અવિભાજ્ય અવયવોમાંના ૨ × ૫ વડે નિ:શેષ ભગાશે. એ પ્રમાણે ત્રણ મીડાં ચડાવવાથી ૨ × ૨ × ૨ × ૫ × ૫ × ૫ વડે નિ:શેષ ભગાશે. બાકી છેદમાં અવિભાજ્ય અવયવોમાંના ૪ બગડા વધારે રહ્યા, તેણે ભાગતાં ૪ મીડાં અંશમાં વધારે ચડાવવાં પડશે, તેથી ૪ દશાંશ સ્થળ વધારે આવશે, માટે કુલ ૭ દશાંશ સ્થળ આવશે.

દા. ૧૦-૧૧-૧૨ મો અતિસંક્ષેપ ૩૫ કાઢીને ૬ મા દાખલા પર વિચાર કરેથી આવડશે.

૬. અપૂર્ણાંકને દશાંશનું ૩૫ આપતાં ક્યારે શુદ્ધ પુનરાવર્તન દશાંશ આવે, કેટલા અંક આવે, ને શા માટે તે વિષે:—અ. અપૂર્ણાંકનો અતિસંક્ષેપ કર્યા પછી છેદના અવિભાજ્ય અવયવ કાઢવા એ અવયવોમાં ૨ અથવા ૫ એ એમાંનો કોઈ અંક ન હોય તો તેને દશાંશનું ૩૫ આપતાં શુદ્ધ પુનરાવર્તન ૩૫ થશે. જેમ કે, $\frac{૩}{૪}$, $\frac{૩}{૫}$, $\frac{૩}{૬}$, $\frac{૩}{૭}$, $\frac{૩}{૮}$, $\frac{૩}{૯}$ એમને દશાંશમાં લાવતાં શુદ્ધ પુનરાવર્તન ૩૫ થશે.

બ. પુનરાવર્તન પ્રદેશના અકતી સંખ્યા વધારેમાં વધારે જે આંકડો છેદમાં હશે તેથી ૧ ઓછી એટલી આવે. જેમ કેમાં ૩થી ઓછા, ૭માં ૭થી ઓછા પુનરાવર્તન અંક આવે. આમાં અંતવાન દશાંશની માફક આટલાજ અંક આવવા જોઈએ એમ કહી ન શકાય.

ક. અપૂર્ણાંકને દશાંશનું ૩૫ આપતાં શેષપર ચડાવવાનો અંક મીઠુંજ હોયછે, મીઠું ચડાવ્યાથી તે અંક દશ ગણો થાયછે. હવે દશના અવિભાજ્ય અવયવ ૨ x ૫૦ છે, માટે દશ કે દશના ભાજ્યને ૨ અથવા ૫ સિવાયની કોઈ અવિભાજ્ય સંખ્યા નિશેષ ભાગી શકતી નથી. માટે ૨ અથવા ૫ સિવાયના અવિભાજ્ય અવયવે ભાગતાં શુદ્ધ પુનરાવર્તન દશાંશ આવેછે.

ડ. છેદે ભાગવાના એટલે શેષ છેદકરતાં હમેશાં ઓછા વધવા જોઈએ, તથા એકવાર વધેતો શેષ ૨રી વધવો ન જોઈએ. આ બે કારણથી ખુદલુંજ છે કે શેષ દરેક વખત જૂદો જૂદો આવે, તોપણ ૧ થી માંડી (છેદ-૧) વખત સૂધી જૂદો જૂદો આવી શકે. એટલે પછી મૂળનો શેષ વધવો જોઈએ, અને તેનાપર ચડાવવાની સંખ્યા તો હમેશાં ૦ છે; માટે ૨રીને ભાગાકારમાં તેના તેજ અંક આવવાના. તેથી ભાગાકારમાં ધણામાં ધણા અંક છેદ કરતાં એક ઓછા આવે. $\frac{૩}{૪} = .૭૫૦૦૫૦$ આવેછે. એટલે છેદમાં ૭ છે, તો ધણામાં ધણા ૬ અંક આવેછે. $\frac{૩}{૪} = .૭૫૦૦$ આવેછે, એટલે એમાં માત્ર ૨ અંક આવે છે.

મનોરથન:—લા. અં. મ. ૫૦ માંના દાખલા જુઓ.

દા. ૧. $\frac{૩}{૪}$; દા. ૨. $\frac{૩}{૫}$; દા. ૩. $\frac{૩}{૬}$, $\frac{૩}{૭}$; દા. ૬. $\frac{૩}{૮}$ ના ૭૩૬; દા. ૮. $\frac{૩}{૯}$ ના ૩૩૩ ના ૩૩૩. એમને દશાંશ અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપતાં શુદ્ધ પુનરાવર્તન દશાંશ થશે. કારણ:— $\frac{૩}{૪}$ માં છેદમાં ૧૯ એ જાતે અવિભાજ્ય સંખ્યા છે. માટે શુદ્ધ પુનરાવર્તન દશાંશ આવશે. કેમકે ૫ ને ૧૯ એ ભાગતાં અંશપર મીડાં ચડાવવાં પડશે. મીડાં ચડાવવાથી અંશની કીમત ૧૦, ૧૦૦, ૪૦ ધણી થાયછે. હવે ૧૦ ના અવિભાજ્ય અવયવ ૨x ૫ છે, ને છેદમાં તેવો કોઈ અવિભાજ્ય અવયવ નથી, તેથી તે અંશના દશદશગણને નિ:શેષ ભાગી શકશે નહિ, માટે ૧૯ એ ભાગતાં શુદ્ધ પુનરાવર્તન દશાંશ આવશે. (૨) $\frac{૩}{૫}$ એમાં ૨૧ ના અવયવ ૩ ને ૭ છે, તે ૨ ને ૫

૭. અપૂર્ણાક્રમે દશાંશનું ૩૫ આપતાં ક્યારે મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ આવે, ને શા માટે તે વિષે:-અ. અપૂર્ણાક્રમે અતિસંક્ષેપ કર્યા પછી છેલ્લા અવિભાજ્ય અવયવ કાઢવા. એ અવયવોમાં ૨ અથવા ૫, અને તે સિવાયના પણ અંક હોય; એટલે અંતવાન દશાંશ આવે એવા, ને શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશ આવે એવા અંકો હોય તો તેને દશાંશનું ૩૫ આપતાં મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ થશે. '

વ. છેદના અવયવોમાં ૨ અથવા ૫ હોયછે, તેણે દશાંશ ૩૫ આપ-
 તી વળતે અંશના દશદશગણુને નિઃશેષ ભાગી શકાયછે; માટે પહેલાં કેટલાક
 અંક અંતવાન આવેછે. અને જે અવયવો ૧૦ ના નિઃશેષ ભાજકો નથી,
 તે અંશના દશદશગણુને નિઃશેષ ભાગતા નથી તેને લીધે પુનરાવર્ત આવે
 છે. તેથી અપૂર્ણાંકને દશાંશમાં લાવતાં મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ આવેછે. જેમ
 ઉદા. ૭૨ ના અવિભાજ્ય અવયવ ૨ x ૨ x ૨ x ૩ માટે. પ્ર-
 થમ* ત્રણ અંક અંતવાન આવી પાંચી પુનરાવર્ત અંક આવવાના. એટલે

$$\frac{72}{1000} = 0.072 \text{ જેવાય.}$$

દા. ૨. ૨૫; દા. ૩. ૮૭; દા. ૪. ૧૩૫, ૩૭; દા. ૬. ૦૧૧ ૦૧
; દા. ૭. ૧૩૧૧ ના ૫૩. એમને દશાંશતું ૩૫ આપતાં મિશ્ર પુનરા-
દશાંશ થશે. કારણુ—૨૫માં છેદ ૨૨ના અવયવ ૨ x ૧૨ છે.
મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ આવશે. કેમકે ૧૫ને ૨૨એ ભાગતાં અંશ-
ખીડાં ચડાવવાં પડશે. ખીડાં ચડાવવાથી અંશની કીમત ૧૦, ૧૦૦,
૧૦૦૦ થશે. હવે ૧૦ ના અવયવ ૨ x ૫ છે. ને છેદમાં તેનો અવયવ
તે અંશના દશગણને નિઃશેષ ભાગી શકશે, માટે એક અંતવાન
આવશે. અને છેદનો બીજો અવયવ ૧૧ છે તે ૧૦ નો નિઃશેષ ભા-
ગી નથી, માટે તે અંશના દશદશગણને નિઃશેષ ભાગી શકશે નહિ તે-
પુનરાવર્ત અંક આવશે. માટે બંને મળીને મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ થશે.
દાખલાઓનું કારણ આ દાખલાપર વિચાર કરેથી જણાશે.

૧. શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશને અપૂર્ણાંકમાં લાવવા વિધે:-
નીચેના દાખલાઓને પુનરાવર્ત દશાંશનું રૂપ અપાવો ?

દા. ૧. $\frac{૧}{૬} = .૧$, $\frac{૨}{૬} = .૨$, $\frac{૫}{૬} = .૫$.

દા. ૨. $\frac{૨૫}{૬૬} = .૨૫$, $\frac{૪૧૦}{૬૬} = .૪૭$, $\frac{૬૨}{૬૬} = .૯૨$.

દા. ૩. $\frac{૧૨૭}{૬૬૬} = .૧૨૭$, $\frac{૩૨૬}{૬૬૬} = .૩૨૬$.

દા. ૪. $\frac{૪૨૨૬}{૬૬૬૬} = .૪૨૨૬$, $\frac{૬૬૫૭}{૬૬૬૬} = .૬૬૫૭$.

ઉપરનો પહેલો દાખલો જુઓ, $\frac{૧}{૬}$, $\frac{૨}{૬}$, $\frac{૫}{૬}$ ને દશાંશમાં લાવતાં શું આવે છે? .૧, .૨ ને .૫. દશાંશના અંશ શાના જેટલા આવે છે? અપૂર્ણાંકના અંશ જેટલાજ. એ અંશ કેવા આવે છે? પુનરાવર્ત. અપૂર્ણાંકના છેદમાં શું હોવાથી? નવ. કેટલા નવડા હોવાથી? એક. એથી ઉલટું, બોલો ત્યારે શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશમાં, પુનરાવર્ત પ્રદેશમાં એક અંક હોય તેને અપૂર્ણાંકમાં માંડવા હોય તો શું કરશો? પુનરાવર્ત પ્રદેશને અંશમાં માંડી છેદમાં એક નવડા મૂકીશું.

ઉપરનો બીજો દાખલો જુઓ, $\frac{૨૫}{૬૬}$, $\frac{૪૧૦}{૬૬}$, $\frac{૬૨}{૬૬}$ ને દશાંશમાં લાવતાં શું આવે છે? .૨૫, .૪૭, .૯૨. દશાંશના અંશ શાના જેટલા આવે છે? અપૂર્ણાંકના અંશ જેટલાજ. એ અંશ કેવા આવે છે? પુનરાવર્ત. અપૂર્ણાંકના છેદમાં શું હોવાથી? એ નવડા હોવાથી. એથી ઉલટું, બોલો ત્યારે પુનરાવર્ત પ્રદેશમાં એ અંક હોય, તેને અપૂર્ણાંકમાં માંડવા હોય તો શું કરશો? પુનરાવર્ત પ્રદેશને અંશમાં માંડી છેદમાં એ નવડા મૂકીશું.

ઉપર મુજબ ત્રીજા તથા ચોથા દાખલામાં સવાલો પૂછી પછી સામાન્ય રીત કઢાવવી. બોલો ત્યારે શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશને અપૂર્ણાંકમાં માંડવું હોય તો શું કરશો? પુનરાવર્ત પ્રદેશને અંશમાં માંડી પુનરાવર્ત પ્રદેશમાં જેટલા અંક હોય, તેટલા છેદમાં નવડા માંડીશું. એમ કર્યા પછી અપૂર્ણાંકનો અતિ-સંક્ષેપ જાણ તો કાઢવો.

સૂત્રિ:—શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશને અપૂર્ણાંકમાં માંડવું હોય તો પુનરાવર્ત પ્રદેશને અંશમાં માંડવા; ને છેદમાં પુનરાવર્ત પ્રદેશમાં જેટલા અંક હોય તેટલા નવડા માંડવા. પછી સંક્ષેપ જાણ તો કાઢવો. (આ જાતનાં મનો-ચત્ત લઘુ રીત પાકી કરાવવી).

ટીપ:—દશાંશની સાથે પૂર્ણાંક હોય તો દશાંશને અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપી પછી તેની પાછળ પૂર્ણાંકને ભાગાનુઅંક અપૂર્ણાંક તરીકે માંડી લેવા. જેમ $૭.૪૮. = ૭\frac{૪૮}{૧૦૦} = ૭\frac{૧૨}{૨૫}$ જવાબ.

૨. મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશને અપૂર્ણાંકમાં લાવવા વિષે:—

દા. ૧. .૨૫ વાંચો આ કયું અપૂર્ણાંક છે? મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ. અપૂર્ણાંકને એકજ રકમે ગુણીએ તથા ભાગીએ તો તેની કીમતમાં ફેર પડે છે? ના. તેમ આ મિશ્રપુનરાવર્ત દશાંશને એકજ રકમે ગુણીએ તથા ભાગીએ તો કી-

મતમાં ફેર પડશે ? ના. એમાં કેટલા અંક અંતવાન છે ? એક. માટે તેને દશે ગુણાવો ? દશે ગુણવાની સહેલી રીત કય ? દશાંશ ચિન્હ જમણી બાજુએ એક સ્થળ ખસેડવું. એમ કરવાથી કેટલા થયા ? ૨.૫. હવે આ કયું અપૂર્ણાંક થયું ? શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશ. તેને અપૂર્ણાંકમાં લખાવો ? ૨ $\frac{૫}{૧૦}$. આ કયું અપૂર્ણાંક ? ભાગાનુબંધ અપૂર્ણાંક. તેને વિષમ અપૂર્ણાંકમાં લખાવો ? $\frac{૨૩}{૧૦}$. પહેલાં આપણે કેટલાએ ગુણ્યા હતા ? દશે. ચાલો ત્યારે આ વિષમ અપૂર્ણાંકને દશે ભગાવો ? વિષમ અપૂર્ણાંકને પૂર્ણાંકે ભાગવા હોય તો શું કરવું ? છેદને ગુણવા. ચાલો એ રીતે ગણાવો ? $\frac{૨૩}{૧૦} \div ૧૦ = \frac{૨૩}{૧૦૦}$. બોલો ત્યારે મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશને અપૂર્ણાંકમાં લાવવા હોય તો શું કરવું ? તેમાં એક અંતવાન અંક હોય તો દશે ગુણી, પછી તેને અપૂર્ણાંકમાં લાવવા, તે પછી દશે ભાગી નાંખવા.

દા. ૨. ૩૭૬ વાંચો આમાં કેટલા અંતવાન અંક છે ? એ. માટે આને અપૂર્ણાંકમાં લાવવા હોય તો પ્રથમ કેટલાએ ગુણશો ? એક અંક હોય ત્યારે આપણે કેટલાએ ગુણીએ છીએ ? દશે. માટે એ અંક હોય તો ... સોએ ગુણવા. ઉપર મુજબ દાખલો ગણાવવો. $૩૭૬ \times ૧૦૦ = ૩૭૬૦૦ = ૩૭૬ \div ૧૦૦ = \frac{૩૭૬}{૧૦૦}$ જવાબ.

ઉપર મુજબ ત્રણ ચાર અંક અંતવાન હોય, એવા મિશ્રપુનરાવર્ત દશાંશના દાખલા લઈ તેને અપૂર્ણાંકમાં લવરાવવા. પછી તેમની પાસે સામાન્ય રીત કઢાવવી કે મિશ્રપુનરાવર્ત દશાંશને અપૂર્ણાંકમાં લાવવા હોય તો શું કરશો ? એમાં અંતવાન અંક ૧, ૨, ૩, ૪, ૫૦ હોય તે પ્રમાણે ૧૦, ૧૦૦, ૧૦૦૦, ૧૦૦૦૦, ૫૦ એ ગુણી અપૂર્ણાંકમાં લાવી પછી તેને જે રકમે ગુણ્યા હોય તેટલાએ ભાગી નાંખવા.

પછી તેમને કહેવું કે આટલું બધું લાંબું ગણવાને બદલે હું તમને તેની એક ટૂંકી રીત બતાવું છું, તે બરાબર ધ્યાનમાં રાખો.

ટૂંકી રીતિ:—પ્રથમ અંતવાન અંક સહિત પુનરાવર્ત પ્રદેશ લખવા. તેમાંથી જેટલા અંતવાન આંકડા હોય તેટલા બાદ કરવા. બાકી રહે તે અંકમાં લખી છેદમાં પુનરાવર્ત આંકડા હોય તેટલા નવડા, ને અંતવાન આંકડા હોય તેટલાં તે નવડાપર મીડાં ચડાવવાં. જેમ ઉપરનાજ દાખલા લઈએ. $૨૫ = \frac{૨૫૦૦}{૧૦૦} = \frac{૨૫}{૧}$, $૩૭૬ = \frac{૩૭૬૦૦}{૧૦૦} = \frac{૩૭૬}{૧}$, ૫૦. (આ જાતનાં બધાં મનોયત્ન લઈ રીત પાડી કરાવવી).

૩. પુનરાવર્ત દશાંશનાં દરેક અંકની કીમત છૂટી લખવાનું :—અ. શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખવા વિષે:—
૮૫ એને અપૂર્ણાંકમાં લખાવો ? $\frac{૮૫}{૧૦૦}$. તમે ૮૫ એને અપૂર્ણાંકમાં લખા-

વો ? $\frac{૬૫}{૬૬}$. આ જાને અપૂર્ણાંકની કીમત સરખી છે ? ના. $\cdot ૮૫$ ના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખી બતાવો ? $\cdot ૮ + \cdot ૦૫$. તેવીજ રીતે $(\cdot ૮ + \cdot ૦૫) \cdot ૮$ ના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખાય ? ના. કેમ ? તે બંનેની કીમત સરખી નથી. માટે નીચેની રીતે આ જાતના દાખલા ગણવા.

રીતિ:—શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખવી હોય તો પ્રથમ પુનરાવર્ત પ્રદેશને અપૂર્ણાંકમાં લખી અંશમાં જે રકમ થાય તેના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખી તે નીચે છેદ માંડવા. જેમ, $\cdot ૮૫ = \frac{૬૫}{૬૬} = \frac{૬૦}{૬૬} + \frac{૫}{૬૬}$ જવાબ. (આ જાતના બીજાં મનોયત્ન લઈ રીત પાકી કરાવવી).

૩. મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખવા વિષે:— મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશ શું મળીને થાય છે ? અતવાન દશાંશ ને શુદ્ધ પુનરાવર્ત દશાંશ મળીને. માટે મિશ્ર પુનરાવર્ત દશાંશના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખવી હોય તો તેમાં જે અતવાન અંક હોય તે જૂદા પાડીને તેના દરેક અંકની કીમત દશાંશ રીતે લખવી. પછી પુનરાવર્ત પ્રદેશવાળો ભાગ જૂદો પાડીને તેને અપૂર્ણાંકનું રૂપ આપવું, અને અપૂર્ણાંકના અંશના દરેક અંકની કીમત છૂટી લખી તે નીચે છેદ માંડવા.

મનોયત્ન:—લા. અં. મ. ૫૧ માના દા. ૯-૧૦ જુઓ.

દા. ૯. $\cdot ૨૬૬૧૬૬ = \cdot ૨૬૬ + \cdot ૦૦૦૧૬૬ = \cdot ૨૬૬ + \frac{૧૬૬૦૦૦}{૧૦૦૦} = \cdot ૨ + \cdot ૦૬ + \cdot ૦૦૬ + \frac{૬૬૬૦૦૦}{૧૦૦૦} + \frac{૬૬૬૦૦૦}{૧૦૦૦} + \frac{૬૬૬૦૦૦}{૧૦૦૦}$ માટે $\cdot ૨, \cdot ૦૬, \cdot ૦૦૬, \frac{૬૬૬૦૦}{૧૦૦૦}, \frac{૬૬૬૦૦૦}{૧૦૦૦}, \frac{૬૬૬૦૦૦૦}{૧૦૦૦૦}$ જવાબ.

$\cdot ૮૦૮૭ = \cdot ૮ + \cdot ૦૦૮૭ = \cdot ૮ + \frac{૮૭૦૦}{૧૦૦૦} = \cdot ૮ + \frac{૮૭૦૦}{૧૦૦૦} + \frac{૭૦૦}{૧૦૦૦}$ માટે $\cdot ૮, \frac{૮૭૦૦}{૧૦૦૦}, \frac{૭૦૦}{૧૦૦૦}$ જવાબ.

$\cdot ૧૮૨૪ = \cdot ૧૮ + \cdot ૦૦૨૪ = \cdot ૧૮ + \frac{૨૪૦૦}{૧૦૦૦} = \cdot ૧ + \cdot ૦૮ + \frac{૨૪૦૦}{૧૦૦૦}$ માટે $\cdot ૧, \cdot ૦૮, \frac{૨૪૦૦}{૧૦૦૦}, \frac{૨૪૦૦}{૧૦૦૦}$ જવાબ.


કસર.

પુનરાવર્ત દશાંશના સરવાળા, બાદબાકી, કરવાની રીતિ:— જવાબમાં જેટલાં સ્થળ ખરાં માગેલાં હોય, તેના કરતાંબે ત્રણ અંક વધારે લઈને હિસાબ કરવો. પછી જવાબ જૂદો લખવો, તેમાં જેટલાં સ્થળ માગેલાં હોય તેટલાંજ લખવાં. જવાબમાં પુનરાવર્ત પ્રદેશ બતાવી શકાતો હોય તો બતાવવો.

૨. ખરેખરો જવાબ આવે એવી રીતે પુનરાવર્ત દશાંશના સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર, ભાગાકાર કરવાની સહેલી રીતિ:— તેમને અપૂર્ણાંકમાં આણી હિસાબ કરવો. પછી જવાબને દશાંશનું રૂપ આપવું.

એક નામના દશાંશને તેજ જાતના બીજા નામના દશાંશનું રૂપ આપવાનું.

પાછળ ઉતરતી અને ચઢતી ભાંજણી શીખવવાની રીત આપેલી છે, તથા અપૂર્ણાંકમાં ખારમા તથા તેરમા પ્રકારમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દશાંશને ઉતરતા અથવા ચઢતા નામમાં આણતાં શીખવવું. માત્ર કૃતિમાં ગુણાકાર ભાગાકાર દશાંશ રીતે કરવો જોઈએ.

 દશાંશની કીમત કાઢતી વખતે દશાંશ અપૂર્ણાંકને અપૂર્ણાંકમાં લાવ્યા પછી તેનો અતિસંક્ષેપ કરવાથી ધણી વખત દાખલા ધણા ટૂંકામાં ગઈ જાય છે, માટે અતિસંક્ષેપ કઢાવવાપર ખાસ ધ્યાન આપવું. અપૂર્ણાંકના છેદમાં ૨ થી ૧૦ સૂધીની હરકોષ્ટ સંખ્યા હોય તેને દશાંશમાં લાવતાં ફક્ત જેના છેદમાં ૭ હોય તેનુંજ દશાંશ રૂપ લાંબું થાય છે. જેમ કે = ૧૪૨૮૫૭. માટે જ્યાં દશાંશ અપૂર્ણાંકમાં પુનરાવર્તન પ્રદેશમાં ૭ અંક ૧૪૨૮૫૭ ની ભાજ્ય સંખ્યા હોય, ત્યાં તેને અપૂર્ણાંકમાં લાવ્યા પછી તેનો અતિસંક્ષેપ કાઢવા માટે તેનો દઢભાજક ૧૪૨૮૫૭ થશેજ. આ વાત છોકરાંને પાઠે રખાવવી.

સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ગુણાકાર.

૧. પ્રથમ એક લાંબો દશાંશ ગુણાકારનો દાખલો દશાંશ ગુણાકારની રીતે ગણાવવો. તેમાં આંકડા ધણા હોવાથી વખત વધારે જશે, ને મહેનત પણ ધણી પડશે. પછી છોકરાંને કહેવું કે થોડી કસર મૂકીને ૨, ૩, ૪, ૫ નિયમિત સ્થળ સૂધી ખરો જવાજ લાવવાની એક ટૂંકી રીત છે, તેને સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ગુણાકાર કહે છે; તે રીત તમને શીખવું છું. એમ કહી નીચેની રીત કડકે કડકે કહેતાં જવી ને દાખલો ગણાવતાં જવું. આથી માગેલાં સ્થળ સૂધીનો જવાજ લાંબા દશાંશ ગુણાકારના જવાજ જેડે મળી રહેશે, તેથી ટૂંકી રીતની ખાત્રી છોકરાંને થશે. પછી ટૂંકી રીતે દશાંશ ગુણાકારના દાખલો ગણાવવા. એક રીતના દાખલો પાકા આવડે બીજી રીતના લેવા. રીત પાકી થયા પછી તેનું કારણ શીખવવાથી સચોટ જ્ઞાન થશે માટે કારણ શીખવવાનું આગસ કરવું નહિ.

૨. રીતિ:—અ. વાંકડીઆ ગુણાકારમાં અમુક આંકડા ખરા લાવવાનું કહેલું હોય છે, માટે (૧) જેટલા આંકડા ખરા લાવવાના કલા હોય, તેટલા આંકડા ગુણના દશાંશ ચિન્હથી ડાબી તરફ ગણીને છેલ્લા સ્થળ ઉપર એક ઊભી લીટીની નિશાની કરવી. પછી (૨) એ નિશાની કરેલા અંક નીચે ગુણકના પૂર્ણાંકનો એકમ લખવો, પછી (૩) તેની જમણી બાજુએ પૂર્ણાંકનો દશક, શતક, હજારાદિ આંકડા ઉત્તરાવીને લખવા, ને (૪) પૂર્ણાંકના એકમની ડાબી બાજુએ ગુણકનો દશાંશ, શતાંશ, ૫૦ આંકડા ઉત્તરાવીને લખવા. એવી

રીતે કે ગુણના અંક નીચેજ ગુણકના અંક આવે. એ રીતે આંકડા ફેરવ્યા પછી (૫) ગુણકના જમણી તરફના છેલ્લા આંકડાએ તેની ઉપરના આંકડાથી જમણા આંકડા સાથે ગુણી તેના વધ્યા ૫ થી ૧૪ સ્પષ્ટી ૧, ૧૫ થી ૨૪ સ્પષ્ટી ૨, ૨૫ થી ૩૪ સ્પષ્ટી ૩, એ પ્રમાણે ગણી (૬) તેની ઉપરના આંકડા સાથે ગુણી તેમાં ઉમેરવા; પછી (૭) ડાબા હાથ બણીના આંકડા સાથે સાદા ગુણાકારની રીતે ગુણાકાર કરવો. પછી (૮) તેની પાસેના ડાબા હાથ બણીના આંકડાએ તેની ઉપરના આંકડા પાસેના જમણા આંકડા સાથે ગુણી તેના વધ્યા ઉપરની રીતે ગણી તેની ઉપરના આંકડા સાથેના ગુણાકારમાં ઉમેરવા, ને બાકીનો ગુણાકાર સાદા ગુણાકારની રીતે કરવો. (૯) એ પ્રમાણે બધા આંકડાનો ગુણાકાર કરવો. (૧૦) જુદા જુદા આંકડાના ગુણાકારમાં સાદા ગુણાકારની માફક એક એક જગા કાપવી નહિ, પણ બધા ગુણાકારોનો જમણી બાજુનો છેલ્લો આંકડો એક જામી સીધી લીટીમાં આવે તેમ કરવું. (૧૧) પછી તે બધા ગુણાકારોનો સરવાળો લખ (૧૨) જેટલા આંકડા ખરા લાવવાના કલ્પા હોય, તેટલા જમણી તરફથી રાખી દશાંશ ચિન્હ મૂકવું.

લાલશંકરકૃત મોટા અંકમણિતના મનોમત્ત ૫૪ માના દા. ૩ ને ૭ જુઓ.

દા. ૩. ૨-૧૭૦૮૧૮x૧૬-૬૮૮૯૪. દશાંશ સ્થળ ૪ લાવવાં.

લાંબી રીતે.

ટૂંકી રીતે.

૨-૧૭૦૮૧૮
૧૬-૬૩૮૯૪
૮ ૬૮૩૨૭૨
૧૯૫ ૩૭૩૬૨
૧૭૩૬ ૬૫૪૪
૬૫૧૨ ૪૫૪
૧૩૦૨૪૯ ૦૮
૧૩૦૨૪૯૦ ૮
૨૧૭૦૮૧૮

૩૬-૧૨૦૧૧૦૪૫૨૯૨ જા.

૨-૧૭૦૮૧૮
૪૯ ૮૩૬૬૧
૨ ૧૭૦૮૨
૧ ૩૦૨૪૯
૧૩૦૨૫
૬૫૧
૧૭૪
૧૯
૧

૩૬-૧૨૦૧ જા.

ટીપ્પણી:—અ. ગુણકની જમણી બાજુના છેલ્લા અંકની ઉપરના ગુણના અંકની જમણી બાજુએ અંક ન હોય તો તેમાં ગુણ્ય ગુણકના છેલ્લા અંકના ગુણાકારમાં વધ્યા ઉમેરવાના ન આવે. લા. અં. મ. ૫૪ માનો દા. ૧ લો જુઓ.

બ. જો ગુણકમાં પૂર્ણાંક ન હોય તો એ નિશાની કરેલા અંક નીચે મીઠું મૂકી તેની ડાબી તરફ દશાંશના આંકડા ઉભટાવીને લખવા. લા. અં. મ. ૫૪ માનો દા. ૨, ૬ જુઓ.

દા. ૬. ૨૩૪૭૩૩ X ૨૨૪૭૩૩. દશાંશ સ્થળ ૩ લાવવાં.

$$\begin{array}{r}
 234733 \\
 3374 \ 320 \\
 \hline
 866 \ 89 \\
 70 \ 82 \\
 6 \ 36 \\
 1 \ 68 \\
 7 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

૫૫.૧૦૦ જવાબ.

ક. ગુણના ડાબા હાથ ભણીના છેલ્લા આંકડાની નીચે ગુણકમાં જે અંક હોય તેની ડાબી તરફનો એક અંક વધ્યા માટે રાખી બાકીના ડાબી તરફના અંકો ગુણાકારમાં મૂકી દેવા, તેમજ ગુણકના જમણા હાથ ભણીના છેલ્લા આંકડાની ઉપર ગુણમાં જે આંકડો હોય તેની જમણી તરફના એક આંકડા સિવાયના બાકીના અંક હોય તે પણ ગુણાકારમાં છોડી દેવા. લા. અં. મ. ૫૪ માના દા. ૪, ૫, ૯, ૧૦ ને ૧૨ મે જુઓ.

દા. ૧૨. ૦૯૬૭૮૪૨૮૦૫ X ૦૫૪૬૪૬૮૭૬. દશાંશ સ્થળ ૫ લાવવાં.

$$\begin{array}{r}
 0967842805 \\
 678464 \ 68400 \\
 \hline
 828 \\
 36 \\
 5 \\
 \hline
 00129 \text{ જવાબ.}
 \end{array}$$

ડ. માગેલાં સ્થળ જેટલા આંકડા ગુણના દશાંશમાં ન હોય તો મીડાં મૂકી પૂરા કરવા, પુનરાવર્ત અંક દશાંશમાં હોય તો માગેલાં સ્થળ થતાં સૂધી તેને તે અંક લેવા, ને ગુણમાં ફક્ત પૂર્ણાંક હોય તો દશાંશ ચિન્હ મૂકી માગેલાં સ્થળ જેટલાં મીડાં લેવાં. પછી તેની નીચે ગુણકના અંક ઉતારાવીને. માંડયા પછી જોતું કે ગુણકના જમણી બાજુના છેલ્લા અંક સૂધી તેની ઉપર ગુણમાં આંકડા છે કે નહિ, ન હોય તો મીડાં મૂકી પૂરા કરવા. ગુણમાં પુનરાવર્ત અંક હોય તો ગુણકના જમણી બાજુના છેલ્લા અંકથી એક અંક આગળ નીકળે ત્યાં સૂધી તેને તે અંક લેવા. એથી ઉત્તરું જો ગુણકમાં પુનરાવર્ત

અંક હોય તો ગુણ્યની ડાબી બાજુના છેલ્લા અંકથી એક અંક આગળ નીકળે ત્યાં સૂધી ગુણકમાં પુનરાવર્ત અંક લેવા. લા. અં. મ. ૫૪ દા. ૮, ૧૧ જુઓ.

દા. ૧૧ મેા. $\cdot ૦૦૩૬૪૮ \times ૩૪૩૪ \cdot ૦૦૦૦૭૫૬૮૮$. દશાંશ સ્થળ ૫.

દા. નવો. $\cdot ૨૦૩ \times ૧૭ \cdot ૯૮$. દશાંશ સ્થળ ૫ લાવવાં.

દા. ૧૧.	દા. નવો.
$\begin{array}{r} | \\ \cdot ૦૦૩૬૪૮૦૦ \\ ૯૮૬૫૭૦૦૦૦૪૩૪૩ \\ \hline ૧૦૯૪૪૦૦ \\ ૧૪૫૯૨૦ \\ ૧૦૯૪૪ \\ ૧૪૫૯ \\ \hline ૧૨ \cdot ૫૨૭૨૩ \text{ જા.} \end{array}$	$\begin{array}{r} | \\ \cdot ૨૦૩૩૩૩૩ \\ ૮૯૭૧ \\ \hline ૨૦૩૩૩૩ \\ ૧૪૨૩૩૩ \\ ૧૮૩૦૦ \\ ૧૬૨૬ \\ \hline ૩ \cdot ૬૫૫૯૨ \text{ જા.} \end{array}$

૩. કારણ:—વાંકડીઆ ગુણાકારમાં આંકડા ફેરવીએ છીએ, તેનું કારણ એ કે જો ગુણાકારમાં બે આંકડા દશાંશમાં ખરા લાવવાના હોય તો ગુણાકારમાં છેલ્લા આંકડો શતાંશનો ખરો લાવવો જોઈએ. હવે ગુણ્યનો શતાંશ ને ગુણકનો એકમ એ બેનો ગુણાકાર શતાંશ આવે. હવે ગુણ્યમાં શતાંશથી જમણી બાજુના અંકો અનુક્રમે દશ દશ ગણી ઉતરતી કીમતના છે, માટે ગુણકમાં તેની નીચેના એકમથી જમણી બાજુએ અનુક્રમે દશ દશ ગણી ચડતી કીમતના અંકો ગોઠવીએ તો ગુણાકારમાં છેલ્લો અંક શતાંશજ આવશે. તેમજ ગુણ્યમાં શતાંશથી ડાબી બાજુના અંકો અનુક્રમે દશ દશ ગણી ચડતી કીમતના છે, માટે તેની નીચેના ગુણકમાં ડાબી બાજુએ એકમના અંકથી દશ દશ ગણી ઉતરતી કીમતના અંકો ગોઠવીએ છીએ.

મૂકી દીધેલા અંકની કસર ન આવે, માટે જે બે અંકોનો ગુણાકાર શતાંશ આવતો હોય, તેમાં તે ગુણ્યની જમણી બાજુના અંક સાથે તે ગુણકના અંકનો ગુણાકાર કરી તેના વધ્યા ઉમેરીએ છીએ.

આવી રીતે ગુણાકાર કરવાથી ગુણાકારનો દરેક પહેલો અંક શતાંશ આવેછે, માટે આંકડો કાપ્યા વગર એકબીજાની નીચે મૂકીએ છીએ.

વાંકડીઆ ગુણાકારમાં વધ્યા પથી ૧૪ સૂધીના ૧, ૪૦ ગણીએ છીએ તેનું કારણ—ગુણ્ય ગુણકના જે અંકોનો ગુણાકાર શતાંશ આવતો હોય તે ગુણ્યના અંકની જમણી બાજુના અંક સાથે તે ગુણકના અંકના ગુણાકારના વધ્યા પથી ૧૪ સૂધી ૧, ૧૫ થી ૨૪ સૂધી ૨, એ રીતે ઉપર મુજબ ગણી ઉમેરવામાં આવે છે, અને તે એકજ અંકના વધ્યા તે પ્રમાણે ગણાય છે, બાકી-

ના ગુણાકારમાં સાદા ગુણાકાર માફક ગણાય છે; કેમકે તે આંકડો ને તેની પછીના આંકડા મૂકી દેવામાં આવે છે. તેથી જો કસરની રીતે તેના વધ્યા ઉમેરવામાં આવે નહિ તો કસર જાય. હવે તે મૂકી દીધેલા આંકડાના વધ્યા ઉપર પ્રમાણે પથી ૧૪ સૂધી ૧ ગણાયછે, કેમકે જો ગુણાકાર ૧થી ૪ સૂધી આવે તો તેના વધ્યા ઉમેરવાથી ૪ને બદલે ૧૦ ગણ્યા બરાબર થાય, તેથી ૬ની કસર લીધી ગણાય. હવે ૪ મૂકી દીધા કરતાં ૬ ઉમેરી વધ્યા ગણ્યાથી કસર વધારે આવે, માટે ૪ મૂકી દીધાએ છીએ. પણ ૫, ૬ કે તેની ઉપરાંતના ગુણાકારના આંકડા મૂકી દીધાથી કસર વધારે જાય, કેમકે ૬ મૂકી દેવાને બદલે ૬ના ૧૦ ગણી તેના વધ્યા ઉમેર્યાથી ૪ની કસર લીધી. ૬ મૂકવા કરતાં ૪ વધારે લેવામાં કસર થોડી; માટે ૬, ૭ વગેરેના વધ્યા ગણીએ છીએ. એ પ્રમાણે ૧૦ ગુણાકાર આવે તોપણ ૧ વધ્યા પાય ને ૧૧, ૧૨, ૧૩, ૧૪ આવે તોપણ ૧ વધ્યા આવે. કેમકે ૧૦ના વધ્યા ૧ ને ઉપરના ૪ સૂધીના વધ્યા ગણાય નહિ એટલે ૧૪ સૂધીના ૧ વધ્યા ગણાય. ને ઉપર મુજબ ૧૫ના વધ્યા ૨ ગણાય. એજ પ્રમાણે ૧૫થી ૨૪ સૂધીના ૨, ૨૫થી ૩૪ સૂધીના ૩, ઇત્યાદિ.

સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ભાગાકાર.

૧. સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ગુણાકારમાં બતાવ્યા મુજબ સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ભાગાકાર શીખવવા. ભાગાકારમાં પૂર્ણાંકના કેટલા આંકડા આવશે, અથવા ભાગાકારના પહેલા અંક પહેલાં કંઈ દશાંશ સ્થળનાં મીડાં મૂકવાં પડે એમ છે કે નહિ, આ વાત સંક્ષેપ ભાગાકારમાં પ્રથમ જાણવાની છે; અને આજ વાત આ રીતમાં છોકરાંને મુશ્કેલ પડેછે, માટે અમે નીચે બતાવ્યા મુજબ આ રીતનાં પેટાં પાડી સંક્ષેપ ભાગાકાર ચલાવવા.

૨. રીતિ:—અ. બાજબને બાજકે ભાગી ભાગાકારનો પહેલો અંક કાઢતાં, બાજબના જેટલા અંકની જરૂર પડે તેટલા અંક સૂધીનાં દશાંશ સ્થળ, બાજકના દશાંશ સ્થળની બરાબર હોય તો ભાગાકારનો પહેલો અંક પૂર્ણાંકનો એકમ થાયછે; ને તે પછી દશાંશ સ્થળ શરૂ થાયછે. માટે ભાગાકારમાં જેટલા દશાંશ સ્થળ ખરાં લખવાનાં કલાં હોય, તેમાં પૂર્ણાંકનો ૧ અંક ઉમેરી તેટલા અંક બાજકના ડાબી તરફના અંકથી (પૂર્ણાંક પણ ગણવા) ગણી છેલ્લા અંક ઉપર એક ઊભી લીટીની નિશાની કરવી. આવી રીતે કરતાં બાજકમાં અંક ખૂટે તો મીડાં ચડાવી અંક પૂરા કરવા. પછી સાદા ભાગાકારની માફક ભાગાકારનો પહેલો અંક શોધી કાઢવો, ને ભાગાકારમાં લખવો. પછી બાજબની

સાર છોડી દીધેલા અંકની કસર ગુણાકારની જમણી બાજુના છેલ્લા અંકમાં આવે માટે જે ભાગ આવે તેણે છોડી દીધેલા અંકની ડાબી તરફના એક અંક સાથે ગુણી તેના વધ્યા વાંકડીઆ ગુણાકારના વધ્યાની રીતે ગણી તેની પાસેના આંકડાના ગુણાકારમાં ઉમેરવા, બાકીનો ગુણાકાર સાદા ગુણાકાર માફક કરી બાજ્યના ડાબી તરફના અંક નીચે અનુક્રમે મૂકી બાદ કરવો. પછી જે પહેલા શેષ આવે, તે ઉપર નવો અંક ન ચડાવતાં રાખેલા બાજકનો એક અંક જમણી તરફથી કાપી તેને માથે જોભી લીટીની નિશાની કરી બાકીના અંકો વડે પહેલા શેષને ભાગવા. એ બીજા ભાગે પહેલા ભાગાકાર કરતાં એક ઓછા આંકડા સાથે ઉપર કલા મુજબ વધ્યા લઈ ગુણો ગુણાકાર બાદ કરવો. એજ રીતે દરેક વખતે એક એક અંક ઓછો લેતાં જવું, ને જ્યાંસૂધી ભાગ નીકળે ત્યાંસૂધી કાઢવો. છેવટે જે જવાબ આવે તેમાં જેટલાં દશાંશ સ્થળ ખરાં લાવવાનાં કલાં હોય તેટલાં જમણી તરફથી ગણી દશાંશ ચિન્હ મૂકવું. લા. અં. મ. ૫૫ માના દા-૨, ૪ ને ૬ઠો જુઓ.

દા. ૨. ૪૧.૦૩ ÷ ૧૭.૦૫૬૯. દશાંશ સ્થળ ૫ લાવનાં. આમાં બાજકે ભાગતાં બાજ્યમાં ખૂટતા દશાંશ સ્થળનાં મીડાં ચડાવી આટલા ૪૧.૩૦૦૦ અંક લેવા પડેછે, તેથી બાજ્ય બાજકમાં દશાંશ સ્થળ ૪ થશે. માટે ભાગાકારનો પહેલો અંક પૂર્ણાંકનો એકમ થશે. એજ રીતે દા. ૪ ને ૬ઠાંમાં ભાગાકારનો પ્રથમ અંક પૂર્ણાંકનો એકમ થશે તે સમજાવવું.

દા. ૨. લાંબી રીતે.

૧૭.૦૫૬૯) ૪૧.૩૦૦૦૦૦૦૦૦ (૨.૪૨૧૩૦

૩૪ ૧૧૩૮

૦૭ ૧૮૬૨૦

૬ ૮૨૨૭૬

૦૦ ૩૬૩૪૪૦

૩૪ ૧૧૩૮

૦૨૨૩૦૨૦

૧૭૦૫૬૯

૦૫૨૪૫૧૦

૫૧૧૭૦૭

૦૧૨૮૦૩૦

ટૂંકી રીતે.

111111

૧૭૦૦૫૬૯) ૪૧૩૦૦૦ (૨૪૨૧૩૦

૩૪ ૧૧૩૮

૦૭ ૧૮૬૨

૬ ૮૨૨૮

૦ ૩૬૩૪

૩૪૧૧

૦ ૨૨૩

૧૭૧

૦૫૨

૫૧

૦૧

બ. બાજ્યને બાજકે બાગી બાગાકારનો પહેલો અંક કાઢતાં, બાજ્યના જેટલા અંકની જરૂર પડે તેટલા અંક સૂધીનાં દશાંશ સ્થળ, બાજકના દશાંશ સ્થળથી ૧ વધારે હોય તો બાગાકારનો પહેલો અંક દશાંશ ચિન્હની પાસેથી શરૂ થશે. તેવે પ્રસંગે બાગાકારમાં જેટલાં દશાંશ સ્થળ ખરાં લાવવાનાં કલાં હોય તેટલા આંકડા બાજકમાં ડાબી તરફથી ગણી છેલ્લા અંકને માથે નિશાની કરવી. લા. અં. મ. ૫૫ માનો દા. ૧ લો જુઓ.

દા. ૧. ૪૦૦૧ + ૧૬૦૮૦૧. દશાંશ સ્થળ ૫ લાવવાં. બાજકે બાગતાં બાજ્યમાં ખૂટતા દશાંશ સ્થળનાં મીડાં ચડાવી આટલા ૪૦૦૧૦૦૦ અંક લેવા પડેછે, તેથી બાજક કરતાં બાજ્યમાં ૧ દશાંશ સ્થળ વધારે થશે. માટે બાગાકાર દશાંશ ચિન્હથી શરૂ થશે.

ક. બાજ્યને બાજકે બાગી બાગાકારનો પહેલો અંક કાઢતાં, બાજ્યના જેટલા અંકની જરૂર પડે તેટલા અંક સૂધીનાં દશાંશ સ્થળ, બાજકના દશાંશ સ્થળથી ઘણાં વધારે હોય તો, જેટલાં સ્થળ વધારે હોય તેટલામાં દશાંશ સ્થળ ઉપર બાગાકારનો પહેલો અંક આવે. તેથી બાગાકારમાં દશાંશ ચિન્હ પાસે પ્રથમ કેટલાંક મીડાં આવવાનાં. આવે પ્રસંગે જેટલાં સ્થળ ખરાં લાવવાનાં કલાં હોય તેમાંથી મીડાંના અંક બાદ કરતાં બાકી રહે તેટલા અંક બાજકમાં ડાબી તરફથી ગણી છેલ્લા અંકને માથે નિશાની કરવી. લા. અં. મ. ૫૫ માનો દા. ૩, ૭, ૮, ૯, ૧૦ જુઓ.

દા. ૩. ૫૨૨૮૭૮ + ૮૭૨૪૮૪. દશાંશ સ્થળ ૫ લાવવાં. બાજકે બાગતાં બાજ્યમાં ખૂટતા દશાંશ સ્થળનાં મીડાં ચડાવી આટલાં ૫૨૨૮૭૮૦

અંક લેવા પડે છે તેથી ભાજક કરતાં ભાજ્યમાં ૨ દશાંશ સ્થળ વધારે થશે. માટે ભાગાકારમાં બીજા દશાંશ સ્થળ ઉપર ભાગાકારનો પહેલો અંક આવે. માટે ભાગાકારમાં પહેલા અંક પહેલાં એક મીડું મૂકવું જોઈએ.

ટીપ્પણી:—ભાજકમાં પ્રથમજ મીડાં હોય તો મીડાં પછીના અંકથી જોઈતા અંક રાખવા. કારણ તેમ ન કરીએ તો એક એક અંક કાપવાથી જ્યારે ભાજકમાં એકલાં મીડાં આવે, ત્યારે ભાગાકારમાં શો અંક મૂકવો તે જણાઈ ન આવે. દા. ૯ મો જુઓ.

ઉ. ભાજ્યને ભાજકે ભાગી ભાગાકારનો પહેલો અંક કાઢતાં, ભાજ્યના જેટલા અંકની જરૂર પડે તેટલા અંક સૂધીનાં દશાંશ સ્થળ, ભાજકના દશાંશ સ્થળથી ઓછાં હોય તો ભાજકનાં દશાંશ સ્થળ જેટલાં ભાજ્યનાં દશાંશ સ્થળ કરવાને ભાજ્યમાં જેટલા અંક વધારે હોય પડે તેટલા પૂર્ણાંકના અંક ભાગાકારના પહેલા અંકમાં ઉપર આવે. માટે એ રીતે જેટલા પૂર્ણાંકના અંક થાય તે, જેટલાં દશાંશ સ્થળ ખરાં લાવવાનાં કશાં હોય તેમાં ઉમેરી તેટલા અંક ભાજકના ડાબી તરફના અંકથી ગણી છેલ્લા અંક ઉપર નિશાની કરવી. દા. અ. મ. ૫૫ માના દા. ૫, ૧૧, ૧૨ જુઓ.

દા. ૫. ૮૫.૬૪૩૮૨૫ + ૬.૩૨૧. દશાંશ સ્થળ ૪ લાવવાં. આમાં ભાજકે ભાગતાં ભાજ્યમાંથી આટલા ૮૫.૬૪ અંક લેવા પડશે. તેમાં ૨ દશાંશ સ્થળ છે ને ભાજકમાં ૩ દશાંશ સ્થળ છે માટે ભાજક જેટલાં દશાંશ સ્થળ કરવાને ભાજ્યમાં ૧ દશાંશ સ્થળ લેવું પડે, તેથી પૂર્ણાંકનો ૧ અંક ભાગાકારના પહેલા અંક ઉપર આવે. વાસ્તે પૂર્ણાંકના ૨ અંક કુલ થવાના, પછી દશાંશ અંક શરૂ થશે.

ટીપ્પણી:—જ્યારે ભાજ્યને ભાજકે ભાગી પહેલો અંક કાઢતાં ભાજ્યના પૂર્ણાંકના અંક પણ બાકી રહે તો ભાજકનાં દશાંશ સ્થળ + પૂર્ણાંકના બાકીના અંક + ભાગાકારનો પ્રથમનો આવેલો એક અંક = ભાગાકારમાં પૂર્ણાંકના અંક આવે. ઉદાહરણ. ૫૨૪૫૬.૭૫ + ૦.૩૪૨૮. આમાં ભાજકે ભાગતાં ભાજ્યમાંથી ૫૨૪૫ પૂર્ણાંકના અંક લેવા પડે છે. એમાં દશાંશ સ્થળ નથી ને ભાજકમાં ૪ દશાંશ સ્થળ છે, માટે ૪ દશાંશ સ્થળ + ૧ પૂર્ણાંકનો અંક જે ૬ પૂર્ણાંક બાકી છે તે + ૧ ભાગાકારમાં આવેલો પહેલો પૂર્ણાંકનો અંક મળી કુલ ૬ પૂર્ણાંકના અંક ભાગાકારમાં આવશે.

દા. ૧. વ રીતનો.

દા. ૩. ક રીતનો.

૧૧૧૧૧

૧૧૧૧

૧૬૦૦૮૦૧) ૪૦૧૦૦ (૨૪૯૩૮ જ.

૮૭૨૪૮૪) ૫૨૨૮૭૮ (૦૫૯૯૩ જ.

$$\begin{array}{r}
 ૩ ૨૧૬૦ \\
 ૦ ૭૬૪૦ \\
 \hline
 ૬૪૩૨ \\
 ૧૫૦૮ \\
 \hline
 ૧૪૪૭ \\
 ૦૦૬૧ \\
 \hline
 ૪૮ \\
 ૧૩ \\
 \hline
 ૧૩ \\
 ૧૦
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 ૪૩૬૦૪ \\
 ૦૮૬૬૩ \\
 \hline
 ૧૭૮૫૨ \\
 ૦૮૧૧ \\
 \hline
 ૭૮૫ \\
 ૦૨૬ \\
 \hline
 ૨૬ \\
 ૦૦
 \end{array}$$

દા. ૫. ડ રીતનો.

૧૧૧૧૧૧

૬૦૩૧૧૦૦) ૮૧૬૪૩૮૨૫ (૧૩૫૪૯૧ જ.

$$\begin{array}{r}
 ૧ ૧ ૨૧૦૦ \\
 \hline
 ૬ ૧ ૪૩૩૮ \\
 ૧૮ ૯૬૩૦ \\
 \hline
 ૦૩ ૪૭૦૮ \\
 ૩ ૧૬૦૫ \\
 \hline
 ૦ ૩૧૦૩ \\
 ૨ ૫૨૮ \\
 \hline
 ૦ ૫૭૫ \\
 ૫ ૬૯ \\
 \hline
 ૦ ૦૬ \\
 ૬ \\
 \hline
 ૦
 \end{array}$$

૩. કારણ:—સંક્ષેપ અથવા વાંકડીઆ ભાગાકારની રીતમાં શેષ ઉપર અંક કેમ ચડાવતાં નથી તેનું કારણજ આપતું જરૂરનું છે તે નીચે મુજબ. સાદા ભાગાકારમાં નવો અંક કાઢવાને શેષ ઉપર એક અંક ચડાવી તેને ભાજકે ભાગીએ છીએ, તે શેષને દશે ગુણી એક અંક મેળવી તેને ભાજકે

ભાગ્યા ખરાખર છે. હવે આપણે શેષ તેના તે કાયમ રાખીએ, તે ભાજકને દશ ગણો ઓછો કરવા જોઇએ. સખમ આપણે દરેક વખતે શેષ તેના તે કાયમ રાખી ભાજકનો જમણો તરફનો એક એક અંક દર વખતે કાપીએ છીએ.

દશાંશ અપૂર્ણાકના પરચૂરણ દાખલા.

બના લાક્ષણિકરૂત અકગણિતના મનોપલ ૬૨ માનો દા. ૪૨ મો.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2 \times 2} + \frac{1}{2 \times 2 \times 3} + \frac{1}{2 \times 2 \times 3 \times 4} + \dots$ ની કીમત દશાંશમાં આણો એવી રીતે કે દશાંશનાં પાંચ સ્થળ ખરાં આવે. રીત:—

૧ હું ૫૬. ૧.

$1 \div 2$	$= 2$ જું ૫૬. ૦.૫
$\cdot ૫ + 3$	$= 3$ જું ૫૬. ૦.૧૬૬૬૬૬૬
$\cdot ૧૬ + ૪$	$= ૪$ જું ૫૬. ૦.૦૪૧૬૬૬૬
$\cdot ૦૪૧૬ + ૫$	$= ૫$ જું ૫૬. ૦.૦૦૮૩૩૩૩
$\cdot ૦૦૮૩ + ૬$	$= ૬$ જું ૫૬. ૦.૦૦૧૩૮૮૮
$\cdot ૦૦૧૩૮ + ૭$	$= ૭$ જું ૫૬. ૦.૦૦૦૧૯૮૪
$\cdot ૦૦૦૧૯૮૪ + ૮$	$= ૮$ જું ૫૬. ૦.૦૦૦૦૨૪૮
$\cdot ૦૦૦૦૨૪૮ + ૯$	$= ૯$ જું ૫૬. ૦.૦૦૦૦૦૨૭

૧.૭૧૮૨૮૧૨

માટે જવાબ ૧.૭૧૮૨૮. આવા હિસાબ જેવા હિસાબમાં અનંત રકમોનો સરવાળો કરવો હોય, ત્યારે જેટલા આંકડા દશાંશમાં ખરા લાવવાના કલા હોય; તેટલાં મીડાં પ્રથમ આવે, ત્યાં સૂધીની રકમો લઇ સરવાળો કરવો. જો કેટલીકનો સરવાળો ને કેટલીકની બાદબાકી કરવી હોય, તે સરવાળો કરવાની રકમો એકડી કરવી; ને બાદ કરવાની રકમો એકડી કરવી; પછી તે બંનેની બાદબાકી કરવી.

પાંતી.

પાંતી એટલે હિસા અથવા ભાગ. એક જાતની વસ્તુની કીમત આપી હોય, તેપરથી તેજ જાતની ઘણી વસ્તુઓની કીમત જુદા જુદા ભાગ પાડીને કરવાની સહેલી રીતને પાંતી કહે છે. પાંતી જે પ્રકારની છે. પહેલાં પ્રકારમાં એક નામના એકમની કીમતપરથી તેજ નામના બીજા અંકોની કીમત નીકળે છે. ને બીજા પ્રકારમાં એક નામના એકમની કીમતપરથી તેજ નામનાં બીજાં પરિમાણોની કીમત નીકળે છે. કીમત કાઢવાના દાખલા સિવાય જે દાખલામાં પરિમાણને ગુણવાનું હોય તેવા દાખલા પણ પાંતીથી થાય છે.

૦ પાંતીનાં દાખલા પાછળ આવી ગયેલી રીતો વિવિધ પરિમાણોના ગુણકાર, આણુપાણુના ગુણકાર, અને અપૂર્ણાંક કે દશાંશ ગુણકારથી થઇ શકે છે.

પણ પાંતી રીતે કરવાથી ઝટ ને થોડી મહેનતે થાયછે. કેવા ભાગ પાડવાથી હિસાબ ઝટ થશે, તેને માટે બહુ મહાવરો પડવો જોઈએ.

શીખવવાની રીતિ :—પ્રથમ વિવિધ પરિમાણોના ગુણાકારની રીતે હિસાબ ગણાવવો. પછી છોકરાંને કહેવું કે આ રીતે ગણવાથી વખત વધારે જાયછે, ને મહેનત પણ ઘણી પડેછે, માટે તમને તે ગણવાની ટૂંકી રીત બતાવુંછું. એમ કહી અંકગણિતમાં બતાવેલી રીતે જૂદાજૂદા ભાગ પાડી હિસાબ ગણાવવો. ગણુતી વખતે જૂદા જૂદા ભાગોની કીમત શી આવે તે સૂચક સવાલે છોકરાં પાસેજ કઢાવવી. આથી છોકરાંની ખાતરી થશે કે બીજી રીત સહેલી છે. પછી તેમને પૂછવું કે આ બીજી રીતમાં હિસાબ કેમ ગણીએ છીએ? છોકરાં જવાબ આપશે કે જૂદા જૂદા ભાગો પાડીને. પછી તેમને કહેવું કે ભાગને પાંતી પણ કહેછે, માટે આ રીતને પાંતી કહેછે. પછી મથાળે લખેલી પાંતીની વ્યાખ્યા પાકી કરાવવી. બંને પ્રકાર શીખવી રહ્યા પછી પહેલો ને બીજો પ્રકાર જ્ઞાને કહેછે તે પણ પાકું કરાવવું.

ગુણોત્તર.

૧. સાદી સંખ્યાઓનું ગુણોત્તર.

૧. વ્યાખ્યા:—દા. ૧. ૮ એ ૨ થી કેટલા ગણા? ૪ ગણા. કેમ નીકળે? ૮ને ૨એ ભાગવાથી. દા. ૨. ૬ એ ૫ થી કેટલા ગણા? $\frac{૬}{૫} = 1\frac{૧}{૫}$ ગણા. કેમ નીકળે? ૬ને ૫એ ભાગવાથી. દા. ૩. ૫ એ ૭ થી કેટલા ગણા? $\frac{૫}{૭}$ ગણા. કેમ નીકળે? ૫ને ૭ એ ભાગવાથી. દા. ૪. $\frac{૬}{૫}$ એ $\frac{૩}{૪}$ થી કેટલા ગણા? કેમ નીકળે? $\frac{૬}{૫}$ ને $\frac{૩}{૪}$ એ ભાગવાથી. ચાલો ભગાવો? $\frac{૬}{૫} \div \frac{૩}{૪} = \frac{૬}{૫} \times \frac{૪}{૩} = \frac{૩૨}{૫} = 6\frac{૨}{૫}$. માટે કેટલા ગણા? $6\frac{૨}{૫}$ ગણા. દા. ૫. $\frac{૬}{૫}$ એ $\frac{૩}{૪}$ થી કેટલા ગણા તે ગણાવો? $\frac{૬}{૫} \div \frac{૩}{૪} = \frac{૬}{૫} \times \frac{૪}{૩} = \frac{૩૨}{૫} = 6\frac{૨}{૫}$ ગણા.

બોલો ત્યારે પહેલી સંખ્યા બીજી સંખ્યાથી કેટલા ગણી છે એ કેમ નીકળે? પહેલા સંખ્યાને બીજી સંખ્યાએ ભાગવાથી. એમ ભાગવાથી જે ભાગાકાર આવે તેને તે બે સંખ્યાનું ગુણોત્તર કહેછે. શું કહેછે ? ગુણોત્તર. એની જોડણી કરો? પછી નીચેની વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી.

પહેલી સંખ્યા બીજી સંખ્યા કરતાં કેટલા ગણીછે, એ બતાવનારી ત્રીજી સંખ્યાને તે બે સંખ્યાનું ગુણોત્તર કહેછે. બે સંખ્યાનું ગુણોત્તર કેમ કાઢવું? પહેલી સંખ્યાને બીજી સંખ્યાએ ભાગીને. ભાગાકાર અપૂર્ણાંકમાં આવે તો શું નીકળે તો કાઢવો? અતિસંક્ષેપ.

૨. બે સંખ્યાનો મુકાબલો કરવા વિષે:—૧૦ ને ૨ નો મુકાબલો કરો? એમાં મોટી સંખ્યા કય? ૧૦. નાની...૨. એ બેમાં કેટલો

તદ્વાવત છ : ૮ના. શું કરવાથી નીકળેછે ? તેના આદ્યાકી કરવાથી. બોલો ત્યારે બે સંખ્યાનો મુકાબલો કરવો હોય તો શું કરવું ? તે બેની આદ્યાકી. આદ્યાકી કરવાથી શું માલૂમ પડે ? તદ્વાવત. એટલે એક સંખ્યા બીજી સંખ્યાથી કેટલી નાની કે મોટીછે તે માલૂમ પડે. પણ આપણે ગુણોત્તરમાં મુકાબલો કરવો હોય તો શું કરવું ? ૧૦ ને ૨ નું ગુણોત્તર શું ? ૫. કેમ નીકળે ? ૧૦ ને ૨ એ ભાગવાથી. બોલો ત્યારે શું કરવાથી મુકાબલો થઈ શકે ? ૧. આદ્યાકી કરવાથી, ૨. ભાગાકાર કરવાથી. ગુણોત્તરમાં તો શું કરવું પડે ? ભાગાકાર. કદ સંખ્યાને કદ સંખ્યાએ ભાગવા ? પહેલી સંખ્યાને બીજી સંખ્યાએ. આ વાત બરાબર યાદ રાખજો. આવી રીતનાં કેટલાંક ઉદાહરણ લઈ આ વાત પાકી કરાવવી.

૩. ૧૨ ને ૪ નું ગુણોત્તર શું ? ૩. જે બે સંખ્યાનું ગુણોત્તર બતાવવું હોય તેમાં પહેલી સંખ્યાને અગ્રસર કહેછે. આ દાખલામાં અગ્રસર કેટલું છે ? ૧૨. બીજી સંખ્યાને ઉપાગ્રસર કહેછે. શું કહેછે ? આ દાખલામાં ઉપાગ્રસર કેટલું ? ૪. અગ્રસર ને ઉપાગ્રસર એ બંને મળીને યુગ્મ કહેવાયછે. આ દાખલામાં યુગ્મ કયું ? ૧૨ ને ૪ નું. ગુણોત્તર બતાવવાને અગ્રસર ને ઉપાગ્રસર વચ્ચે : આનું ચિન્હ મૂકવામાં આવેછે. શું મૂકવામાં આવેછે ? તમે આ દાખલામાં મૂકી બતાવો ? ૧૨:૭. યુગ્મને વાંચવું હોય ત્યારે વાંચવામાં : આવા ચિન્હને જેમ કહેછે. તમે આ વાંચી બતાવો ? બાર જેમ સાતને છે.

૪. મનોચિન્હ :—૧૫:૩નું ગુણોત્તર શું ? ૫. એમાં ઉપાગ્રસર કેટલું ? અગ્રસર કેટલું ? તે બેનું એકનું નામ શું ? ગુણોત્તર કેમ કાઢવું ? યુગ્મ કેમ વાંચવું ? વગેરે ઉંઘાયતા સવાલો પૂછી ઉપલી વાત પાકી કરાવવી. ૨૨૦:૫૨૮ નું ગુણોત્તર શું ? $\frac{220}{528} = \frac{5}{12}$ જવાબ.

૨. વિવિધ પરિમાણોનું ગુણોત્તર.

૧. રીતિ :—ગુણોત્તર કેમ કાઢવું ? પહેલી સંખ્યાને બીજી સંખ્યાએ ભાગીને. પણ તમે હવે પહેલી બીજી સંખ્યાનાં વિશેષ નામ શીખી ગયાં, માટે તે પ્રમાણે બોલો ? અગ્રસરને ઉપાગ્રસરે ભાગવા ભાગાકારમાં અગ્રસર શું કહેવાય ? ભાજ્ય. ઉપાગ્રસર...ભાજક. ગુણોત્તર...ભાગાકાર. વિવિધ પરિમાણોના ગુણોત્તરમાં કેવી રકમો જોઈએ ? સમતિય. કેમ ? એક જાતના વિવિધ પરિમાણોને બીજા તેજ જાતના વિવિધ પરિમાણે ભાગી શકાયછે. સમતિય વિવિધ પરિમાણોનો ભાગાકાર શું આવે ? સાદી સંખ્યા. બોલો ત્યારે સમતિય વિવિધ પરિમાણોનું ગુણોત્તર શું આવે ? સાદી સંખ્યા.

૨. મનો.:—નીચેના દાખલાનાં ગુણોત્તર અતિસંક્ષેપ રૂપમાં લખો ?

દા. ૧. ૧૬ શેર : ૩૦ શેર = $\frac{16}{30} = \frac{8}{15}$ જવાબ.

દા. ૨. ૨૫ ઘડી : ૩૬ ઘડી = $\frac{૨૫}{૩૬}$ જવાબ.

દા. ૩. ૨૮ મણુ : ૧૨ મણુ = $\frac{૨૮}{૧૨} = ૨\frac{૨}{૩}$ જવાબ. ૬૦.

૩. ૯૬ રૂ અને ૧૨૦ શેરનું ગુણોત્તર શું ? જ્ઞ. ગુણોત્તર કેમ નીકળે ? અગ્રસરને ઉપાગસરે ભાગવાથી. અગ્રસર શું છે ? ૯૬ રૂ. ઉપાગસર... ૧૨૦ શેર. ૯૬ રૂ. ને ૧૨૦ શેરે ભગાય ? ના. ૧૨૦ શેર ના જે તે ૯૬ રૂ. થાય ? ના. ખોલો ત્યારે વિગતિય પરિમાણોનું ગુણોત્તર નીકળી શકે ? ના. બરાબર યાદ રાખજો કે સગતિય પરિમાણોનું ગુણોત્તર નીકળે.

૪. ૩ ૬-૮ ને ૩ ૧૨-૪નું ગુણોત્તર શું ? આ બંને રકમો કેવી છે ? સગતિય. એનું ગુણોત્તર કેમ નીકળે ? ૩ ૬-૮ ને ૩ ૧૨-૪ એ ભાગવાથી. આવા ભાગાકાર કેમ કરવા ? ઉતરતી ભાંજણીની રીતે બંનેના આના કરીને કરવા. આશો મણુનો ? ૧૦૪ આના : ૧૯૬ આના = $\frac{૧૦૪}{૧૯૬} = \frac{૨૬}{૪૯}$ જવાબ. આ જાતનાં ઘણાં મનોયત્ન લેવાં. એક જાતનાં પરિમાણોનું ગુણોત્તર પણ તેમને એકંનામમાં લાવ્યા પછી નીકળે. આ વાત પાકી કરાવવી.

૩. અગ્રસર, ઉપાગસર, ને ગુણોત્તરમાંની બે વાચતપરથી ત્રીજી વાચત કાઢવા વિષે.

૧. અગ્રસર કાઢવા વિષે:—ભાગાકારમાં અગ્રસર, ઉપાગસર, ને ગુણોત્તરને શું કહેછે ? બાજ્ય, ભાજક, ને ભાગાકાર. ભાજક ને ભાગાકારપરથી બાજ્ય કેમ નીકળે ? ભાજક ને ભાગાકારનો ગુણાકાર કરવાથી. આમાં ભાજક ને ભાગાકાર શું ? ઉપાગસર ને ગુણોત્તર. ખોલો ત્યારે ઉપાગસર ને ગુણોત્તરપરથી અગ્રસર કેમ નીકળે ? ઉપાગસર ને ગુણોત્તરનો ગુણાકાર કરવાથી. નીચેની રીત પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી.

રીતિ:—ઉપાગસર ને ગુણોત્તરપરથી અગ્રસર કાઢવું હોય તો ઉપાગસર અને ગુણોત્તરનો ગુણાકાર કરવો.

મનોયત્ન:—દા. ૧. ગુણોત્તર $\frac{૫૦}{૬૬}$ અને ઉપાગસર ૫૫ છે તો અગ્રસર કેટલું ? $\frac{૫૫}{૬૬} \times \frac{૫૦}{૬૬} = \frac{૩૦૮૫}{૩૬૩૬} = ૩૫$ જવાબ.

દા. ૨. ઉપાગસર ૨૬૮૨ રૂ., ગુણોત્તર ૬ તો અગ્રસર કેટલું ?

૩. $\frac{૨૬૮૨}{૬} \times \frac{૬}{૬૬} = \frac{૨૬૮૨}{૧૧} = ૨૪૩.૮૧$ રૂ. જવાબ.

૨. ઉપાગસર કાઢવા વિષે:—ભાગાકારમાં અગ્રસર, ઉપાગસર ને ગુણોત્તરને શું કહેછે ? બાજ્ય, ભાજક, ને ભાગાકાર. બાજ્ય ને ભાગાકાર પરથી ભાજક કેમ નીકળે ? બાજ્યને ભાગાકારે ભાગવાથી. આમાં બાજ્ય ને ભાગાકાર શું ? અગ્રસર ને ગુણોત્તર. ખોલો ત્યારે અગ્રસર ને ગુણોત્તરપરથી ઉપાગસર કેમ નીકળે ? અગ્રસરને ગુણોત્તરે ભાગવાથી. નીચેની રીત પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી.

રીતિ:—અગ્રસર અને ગુણોત્તરપરથી ઉપાગ્રસર કાઢવું હોય તો અગ્રસરને ગુણોત્તરે ભાગવા.

મનોયત્ન:—દા. ૧. અગ્રસર ૯ અને ગુણોત્તર $\frac{૩}{૨}$ છે તો ઉપાગ્રસર કેટલું? $૯ + \frac{૩}{૨} = \frac{૧૮}{૨} \times \frac{૨}{૩} = ૧૫$ જવાબ.

દા. ૨. અગ્રસર ૩૨ એ. ૧૫ ગું. ગુણોત્તર $\frac{૩}{૨}$ ના $૧\frac{૧}{૨}$ તો ઉપાગ્રસર કેટલું? અગ્રસર $૧\frac{૫૯}{૨}$ એકર, ને ગુણોત્તર $\frac{૩}{૨}$ થયું. માટે $૨\frac{૫૯}{૨}$ એ. + $\frac{૩}{૨} = ૩\frac{૫૯}{૨}$ એ. $\times \frac{૨}{૩} = \frac{૭૧૮}{૩}$ એ. = ૪૮ એકર-૨૨ $\frac{૨}{૩}$ ગું. જવાબ.

૩. ગુણોત્તર કાઢવા વિષે:—ઉપર પ્રથમજ રીતિ આપેલી છે.
મોટું લા. અ. મનોયત્ન પદ.

દા. ૧૧-૧૨. આમાં પહેલા યુગ્મનું અગ્રસર ને ઉપાગ્રસર આપેલું છે, તે પરથી તેમનું ગુણોત્તર કાઢી તે ગુણોત્તર અને બીજા યુગ્મનાં અગ્રસર કે ઉપાગ્રસર વડે બીજા યુગ્મનું ઉપાગ્રસર કે અગ્રસર કાઢવું.

દા. ૧૩-૧૪-૧૫. જૂદાં જૂદાં ઠેકાણાંનાં સર્નાતય પરિમાણોનાં ગુણોત્તર કાઢવા માટે છે. એક જાતનાં પરિમાણોનું ગુણોત્તર પણ તેમને એક નામમાં લાગ્યા પછી નીકળે છે. આ નિયમ પ્રમાણે તેમને એક નામમાં લાવી પછી ગુણોત્તર કાઢવું. આવે પ્રસંગે ગુણોત્તર અપૂર્ણાંક રૂપે ન લખતાં અંશ અગ્રસરમાં અને છેદ ઉપાગ્રસરમાં લખી બતાવાય છે.

દા. ૧૬. ઓછામાં ઓછા કેટલા પૂર્ણાંક ચોરસ ચાર્ડનાં પૂર્ણાંક વીધાં થાય અને તે કેટલાં? રીત:—૧ વીધા = $\frac{૨૪૮૫}{૩૬}$ એ. $\frac{૨૪૮૫}{૩૬} \times \frac{૪}{૬} \times \frac{૪}{૬} \times \frac{૧૨૧}{૩૬} = \frac{૧૪૮૨૨૫}{૩૬}$ એ. ચા. તેથી $\frac{૧૪૮૨૨૫}{૩૬}$ એ. ચા. = ૧ વીધું. લઘુતમ સમછેદ કરતાં $\frac{૧૪૮૨૨૫}{૩૬}$ એ. ચા. = $\frac{૩૬}{૩૬}$ વીધું. તેથી બંનેને છેદ ગણા કરતાં ૧૪૮૨૨૫ એ. ચા. = ૩૬ વીધાં જવાબ. આ દાખલો ગુણોત્તરનો નથી પણ લઘુતમ સમછેદનો છે.

પ્રમાણ.

૧. સાદી સંખ્યાઓનું પ્રમાણ.

વ્યાખ્યા:—દા. ૧. ૧૨:૪ નું ગુણોત્તર? ૩. ૯:૩ નું ગુણોત્તર? ૩.

દા. ૨. ૩:૯ નું ગુણોત્તર? $\frac{૩}{૯}$, ને ૨:૬ નું ગુણોત્તર? $\frac{૩}{૬}$.

દા. ૩. ૩:૨ નું ગુણોત્તર? $૧\frac{૩}{૨}$, ને ૬:૪ નું ગુણોત્તર? $૧\frac{૩}{૨}$.

ઉપરનો પહેલો દાખલો જુઓ, એમાં કેટલાં યુગ્મ છે? ૨. બંને યુગ્મનું ગુણોત્તર કેટલું છે? ૩. એકજ છે કે જુદું? એકજ. તેમજ બીજા ને ત્રીજા દાખલામાં બંને યુગ્મનાં ગુણોત્તર એકજ છે, એમ કઢાવી કહેવું કે આમ એક યુગ્મનું ગુણોત્તર બીજા યુગ્મના ગુણોત્તરની બરાબર હોય ત્યારે તે

બંને યુગ્મ અથવા બંને યુગ્મનાં ચાર પદો પ્રમાણમાં છે એમ કહે-
વાયછે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકા કરાવવી.) પહેલા દાખલામાં ક્યાં
ચાર પદો પ્રમાણમાં છે ? ૧૨, ૪, ૯, ૩. બીજામાં ...૩, ૯, ૨, ૬. ત્રી-
જામાં...૩, ૨, ૬, ૪.

૨. પ્રમાણ લખવાની રીતિ:—પ્રમાણમાં કેટલાં યુગ્મ હોયછે ?
એ. બંને યુગ્મ કેવાં હોયછે ? તેમનું ગુણોત્તર બરાબર હોય તેવાં. બંને યુગ્મનું
ગુણોત્તર બરાબર છે એ બતાવવાને બંને યુગ્મ વચ્ચે શાનું ચિન્હ મૂકાય ?
બરાબરનું. તમે બરાબરનું ચિન્હ લખો ? =. તમે પહેલા દાખલાને પ્રમાણમાં
લખી બતાવો ? ૧૨ : ૪ = ૯ : ૩. પણ પ્રમાણમાં બરાબરના ચિન્હને બદલે : :
આમ ચાર ટપકાં કરાયછે. શું કરેછે ? તમે ચાર ટપકાં મૂકી પહેલો દાખલો
લખી બતાવો ? ૧૨:૪::૯:૩. એજ પ્રમાણે બીજો ને ત્રીજો દાખલો લખાવો ?
૩:૯::૨:૬, ૩:૨::૬:૪.

૩. પ્રમાણ વાંચવાની રીતિ:—યુગ્મના બે પદોની વચ્ચે કેવું ચિ-
ન્હ મૂકાયછે ? : આમ બે ટપકાં. તેને બોલવામાં કેમ બોલેછે ? જેમ. પ્રમાણ-
નાં બે યુગ્મ વચ્ચે કેવું ચિન્હ મૂકાયછે ? :: ચાર ટપકાં. તેને બોલવામાં તેમ
બોલેછે. ચાલો તમે તે પ્રમાણે પહેલો દાખલો વાંચી બતાવો ? બાર જેમ
ચારને છે તેમ નવ ત્રણને છે. તેજ પ્રમાણે ૨-૩ દાખલો વંચાવવો.

૪. પ્રમાણનાં ચાર પદોનાં વિશેષ નામો:—પ્રમાણના પહેલા
તથા છેલ્લા પદને અંત્ય પદો કહેછે, અને બીજા તથા ત્રીજા પદને મધ્ય પદો
કહેછે. પહેલા દાખલામાં અંત્ય પદો ક્યાં ? ૧૨ ને ૩. મધ્ય પદો...૪ ને ૯.
એજ પ્રમાણે બીજા ને ત્રીજા દાખલામાં પૂછવું.

૫. પ્રમાણનો નિયમ:—દા. ૧. ૭:૯::૨૮:૩૬. આમાં પહેલું
યુગ્મ કયું ? ૭:૯. તેનું ગુણોત્તર શું ? $\frac{૭}{૯}$. બીજું યુગ્મ કયું ? ૨૮:૩૬. તેનું
ગુણોત્તર અતિસંક્ષેપ કર્યા સિવાય બોલો ? $\frac{૨૮}{૩૬}$. આ બંને ગુણોત્તર કેવાં છે ?
સરખાં. માટે $\frac{૭}{૯} = \frac{૨૮}{૩૬}$ થાય. આ બરાબર અપૂર્ણાંકોને એકજ રકમે ગુણીએ
તો તેની કીમતમાં ફેર પડે ? ના. અપૂર્ણાંકોને પૂર્ણાંકે ગુણવા હોય તો શાને
ગુણવા ? અંશોને. ચાલો ત્યારે આ બરાબર અપૂર્ણાંકોને તેમના છેલ્લા ગુણા-
કાર ૯ X ૩૬ એ ગુણાવો ? $\frac{૭ \times ૯ \times ૩૬}{૯} = \frac{૨૮ \times ૯ \times ૩૬}{૩૬}$. એનો સંક્ષેપ કરો-
વો ? ૭ X ૩૬ = ૨૮ X ૯.

દા. ૨. ૫:૪::૧૫:૧૨ ઉપર મુજબ ગણાવવો. આ પ્રમાણમાં $\frac{૫}{૪} =$
 $\frac{૧૫}{૧૨}$ છે. તે બંનેને છેલ્લા ગુણાકાર ૪ X ૧૨ એ ગુણવા તો $\frac{૫ \times ૧૨}{૪} =$
 $\frac{૧૫ \times ૪}{૧૨}$ આવ્યા. એનો સંક્ષેપ કરતાં ૫ X ૧૨ = ૧૫ X ૪ આવ્યા.

આ પ્રમાણે કેટલાક દાખલા લખાવી પ્રમાણનો નિયમ કદાવવો.

ચાલો પહેલો દાખલો જુઓ, એમાં શો જવાબ આવ્યોછે ? $૭ \times ૩૬ = ૨૮ \times ૯$. એમાં ૭ ને ૩૬ કેવાં પડોછે ? અંત્ય પડો. ને ૨૮ ને ૯ કેવાં પડો છે ? મધ્ય પડો. બીજા દાખલામાં શો જવાબ આવ્યોછે ? $૫ \times ૧૨ = ૧૫ \times ૪$. એમાં ૫ ને ૧૨ કેવાં પડોછે ? અંત્ય પડો. ને ૧૫ ને ૪ કેવાં પડોછે ? મધ્ય પડો. એલો ત્યારે પ્રમાણનાં ચાર પદોમાં શાનો ગુણાકાર શાના ગુણાકારની બરાબર થાયછે ? અંત્ય પદોનો ગુણાકાર મધ્ય પદોના ગુણાકારની બરાબર થાયછે, વ્યાખ્યા પાઠોયામાં લખી પાકી કરાવવી.

૬. આપેલાં ચાર પદોને પ્રમાણમાં ગોઠવવા વિષે:—પ્રમાણમાં અંત્ય પદોનો ગુણાકાર મધ્ય પદોના ગુણાકારની બરાબર હોયછે. તેથી આપેલાં પદો પર વિચાર કરો શોધી કાઢવું કે કયાં બે પદોનો ગુણાકાર કયાં બે પદોના ગુણાકારની બરાબરછે. પછી એક ગુણાકારના બંને અવયવોને વ્યાદિ અને અંત્ય પદોમાં ગોઠવવા, ને બીજા ગુણાકારના બંને અવયવોને મધ્ય પદોમાં ગોઠવવા; એટલે ચારે પદો પ્રમાણમાં આવી રહેશે. મોટા લા અં. મ. ૬૦ માંના દા. ૧-૨-૩ જુઓ.

દા. ૧લો. ૪૨, ૪૯, ૨૮, ૨૪. આમાં $૪૨ \times ૨૮ = ૨૪ \times ૪૯$ છે. માટે $૪૨:૨૪::૪૯:૨૮$ જવાબ.

૭. સાદી સંખ્યાઓનું પ્રમાણ આઠ રીતે ગોઠવી શકાય તે વિષે:—(૧) ઉપર ૬ ઠી કલમમાં બતાવ્યા મુજબ ચાર પદોને પ્રમાણમાં ગોઠવ્યા પછી અંત્ય પદોને મધ્ય પદોમાં અને મધ્ય પદોને અંત્ય પદોમાં ગોઠવવાથી આપેલાં ચાર પદો બે રીતે પ્રમાણમાં ગોઠવાશે. (૨) બંને પ્રમાણમાં મધ્ય પદોનું સ્થાનાંતર કરવાથી આપેલાં ચાર પદો ચાર રીતે પ્રમાણમાં ગોઠવાશે. (૩) ચારે પ્રમાણમાં અંત્ય પદોનું સ્થાનાંતર કરવાથી આપેલાં ચાર પદો આઠ રીતે પ્રમાણમાં ગોઠવાશે. કારણ—ઉપર મુજબ ફેરફાર કરવાથી દરેક વખતે તેનાં તેજ બે પદોનો ગુણાકાર બરાબર થાયછે. ઉપરના પહેલા દાખલાને નીચે આઠ રીતે ગોઠવી બતાવ્યોછે.

૪૨ : ૨૪ :: ૪૯ : ૨૮

૨૪ : ૪૨ :: ૨૮ : ૪૯

૪૨ : ૪૯ :: ૨૪ : ૨૮

૨૪ : ૨૮ :: ૪૨ : ૪૯

૨૮ : ૨૪ :: ૪૯ : ૪૨

૪૯ : ૪૨ :: ૨૮ : ૨૪

૨૮ : ૪૯ :: ૨૪ : ૪૨

૪૯ : ૨૮ :: ૪૨ : ૨૪

૨. વિવિધ પરિમાણોનું પ્રમાણ.

૧. વિવિધ પરિમાણોનાં કેવાં પદો બેધર્મ્ય તે વિષે:—

દા. ૧. ૧૨ ૩. : ૨૦ ૩. : ૬ મણુ : ૧૨ મણુ
 ગુણોત્તર ? $\frac{૩}{૪}$.

દા. ૨. ૧૨ ૩. : ૧૮ ૩. : ૧૦ ગજ : ૧૫ ગજ
 ગુણોત્તર ? $\frac{૩}{૪}$.

દા. ૩. ૪૦ ૩. : ૧૫ ૩. : ૧૬ તોલા : ૬ તોલા
 ગુણોત્તર ? $\frac{૨૩}{૪}$.

ઉપરનો પહેલો દાખલો જુઓ એમાં કેટલાં યુગ્મ છે ? બે. દરેક યુગ્મનું ગુણોત્તર કેટલું છે ? $\frac{૩}{૪}$ ગુણોત્તર એકજ છે કે જુદું ? એકજ. બંને યુગ્મ એક જાતનાં છે ? ના ત્યાર ગુણોત્તર એક જાતનું કેમ આવે ? વિવિધ પરિમાણોનું ગુણોત્તર હમેશાં સાદી સંખ્યાજ આવે. કેવાં વિવિધ પરિમાણોનું ગુણોત્તર નીકળી શકે ? એકજ જાતનાં ને એકજ નામનાં. પહેલા દાખલામાં દરેક યુગ્મનાં પદો કેવાં છે ? એકજ જાતનાં. બંને યુગ્મ એકજ જાતનાં છે ? ના. પણ તેમનું ગુણોત્તર કેવું છે ? એકજ જાતનું ને ... અરાઅર. તેજ પ્રમાણે બીજા તથા ત્રીજા દાખલામાં કદાવી પછી છોકરાંને કહેવું કે સાદી સંખ્યામાં જ્યારે બે યુગ્મનાં ગુણોત્તર અરાઅર હોયછે, ત્યારે આપણે બંને યુગ્મનાં ચારે પદો પ્રમાણુમૂલખી શકીએ છીએ તેમ વિવિધ પરિમાણોમાં બે યુગ્મનાં ગુણોત્તર સરખાં હોય તો તે ચાર પદો પ્રમાણુમાં લખી શકાયછે. એમાં બંને યુગ્મ એકજ જાતનાં હોવાની જરૂર નથી. હોય તોય ચાલે, ને ન હોય તોય ચાલે; પણ ગુણોત્તર એકજ જોઈએ. તમે ઉપરના ત્રણ દાખલાને પ્રમાણુમાં લખી બતાવો ?

દા. ૧. ૧૫ ૩. : ૨૦ ૩. : ૬ મણુ : ૧૨ મણુ.

દા. ૨. ૧૨ ૩. : ૧૮ ૩. : ૧૦ ગજ : ૧૫ ગજ.

દા. ૩. ૪૦ ૩. : ૧૫ ૩. : ૧૬ તોલા : ૬ તોલા.

૨. પ્રમાણુનો નિયમ:—પ્રમાણુનો નિયમ બોલો ? અત્ય પદોનો ગુણાકાર મધ્ય પદોના ગુણાકારની અરાઅરછે. ચાલો તે નિયમ પ્રમાણુ ઉપરનો પહેલો દાખલો ગણાવો ? ૧૫ ૩. \times ૧૨ મણુ = ૨૦ ૩. \times ૬ મણુ. ૩. ને મણુનો ગુણાકાર થાય ? ના. માટે આવા દાખલામાં હમેશાં અંચ પદો ને મધ્ય પદોનો ગુણાકાર સાદી સંખ્યાઓછે, એમ સમજીનેજ કરવો ; અને એમાં અરેખરી રીતે સાદી સંખ્યાઓનોજ ગુણાકાર થાયછે તે તમને શીખવું છું. તે અરાઅર ધ્યાન આપો. ૧૫ ૩. : ૨૦ ૩. : ૬ મણુ : ૧૨ મણુ. આમાં પહેલા યુગ્મનું ગુણોત્તર અતિસંક્ષેપ કર્યા સિવાય બોલો ? $\frac{૩}{૪}$, ને બીજા યુગ્મનું... $\frac{૬}{૪}$. તે બંને ગુણોત્તર કેવાં છે ? અરાઅર. માટે $\frac{૩}{૪} = \frac{૬}{૪}$. આ અરાઅર અંચ પૂર્ણાંકોને તેમના છેદના ગુણાકાર ૨૦ \times ૧૨ એ ગણાવો ? $\frac{૧૫ \times ૨૦}{૪} \times \frac{૧૨}{૪} = \frac{૬ \times ૨૦ \times ૧૨}{૧૬}$. તેમનો અતિસંક્ષેપ કરાવો ? ૧૫ \times ૧૨ = ૬ \times ૨૦ આમાં

દરેક ગુણાકારના અવયવ કેવી સંખ્યા છે? સાદી. માટે વિવિધ પરિમાણોના પ્રમાણમાં અંત્ય અને મધ્ય પદોનો ગુણાકાર કેવી સંખ્યા ધારીને કરવો? સાદી સંખ્યા.

૩. આપેલાં ચાર પદોને પ્રમાણમાં ગોઠવવા વિષે:—પ્રમાણમાં અંત્યપદોનો ગુણાકાર મધ્ય પદોના ગુણાકારની બરાબર હોય છે, અને વિવિધ પરિમાણોના પ્રમાણમાં દરેક યુગ્મમાં સંજ્ઞાતિય પરિમાણ આવતું જોઈએ; તેથી અંત્યપદો તથા મધ્ય પદો પ્રમાણમાં જૂદી જૂદી જાતનાં આવે. આ બે નિયમપરથી શોધી કાઢવું કે કયાં બે વિજ્ઞાતિય પરિમાણોનો ગુણાકાર કયાં બે વિજ્ઞાતિય પરિમાણોના ગુણાકારનો બરાબર છે. તે શોધી કાઢી એક ગુણાકારના બંને અવયવોને આદિ અને અંત્યપદોમાં ગોઠવવા. અને બીજા ગુણાકારના બંને અવયવોને મધ્ય પદોમાં ગોઠવવા. પણ તેમાં એટલું યાદ રાખવું કે મધ્ય પદો ગોઠવવાથી દરેક યુગ્મ સંજ્ઞાતિય પરિમાણનું થઈ જાય. મોટા લા. અં. મ. ૬૦ માના દા. ૪-૫-૬ જુઓ.

દા. ૪થો. $1\frac{1}{2}$ ર. · ૧૬ મણ, $3\frac{1}{2}$ ર. · ૭ મણ. આમાં $1\frac{1}{2}$ ર. × $· ૧૬$ મણ = $3\frac{1}{2}$ ર. × $· ૭$ મણ છે માટે $1\frac{1}{2}$ ર. : $3\frac{1}{2}$ ર. :: $· ૭$ મણ : $· ૧૬$ મણ. જવાબ.


૪. વિવિધ પરિમાણોનું પ્રમાણ ચાર રીતે ગોઠવી શકાય તે વિષે:—(૧) ઉપર ત્રીજી ક્ષણમાં બતાવ્યા મુજબ ચાર પદોને પ્રમાણમાં ગોઠવવા પછી અંત્ય પદોને મધ્ય પદોમાં અને મધ્ય પદોને અંત્ય પદોમાં ગોઠવવાથી આપેલાં ચાર પદોને બે રીતે પ્રમાણમાં ગોઠવાશે. (૨) બંને પ્રમાણમાં મધ્ય પદો અને અંત્ય પદોનું સાથે સ્થળાંતર કરવાથી આપેલાં ચાર પદો ચાર રીતે પ્રમાણમાં ગોઠવાશે. કારણ—ઉપર મુજબ ફેરફાર કરવાથી દરેક વખતે તેમાં તેજ બંને પદોનો ગુણાકાર બરાબર થાય છે, અને દરેક યુગ્મમાં સંજ્ઞાતિયજ પદો રહે છે. ઉપરના ચોથા દાખલાને નીચે ચાર રીતે પ્રમાણમાં ગોઠવી બતાવ્યો છે.

$1\frac{1}{2}$ ર. : $3\frac{1}{2}$ ર. :: $· ૭$ મણ : $· ૧૬$ મણ (૧)

$3\frac{1}{2}$ ર. : $1\frac{1}{2}$ ર. :: $· ૧૬$ મણ : $· ૭$ મણ (૨)

$· ૧૬$ મણ : $· ૭$ મણ :: $3\frac{1}{2}$ ર. : $1\frac{1}{2}$ ર. (૩)

$· ૭$ મણ : $· ૧૬$ મણ :: $1\frac{1}{2}$ ર. : $3\frac{1}{2}$ ર. (૪)

 સાદી સંખ્યા માફક મધ્ય પદો કે અંત્ય પદોનું સ્થળાંતર જૂદું જૂદું કરવાથી અંત્યપદોનો ગુણાકાર મધ્ય પદોના ગુણાકારની બરાબર રહે છે, પણ તેમાં દરેક યુગ્મનાં પદો સંજ્ઞાતિય રહેતાં નથી. માટે નીચે બતાવેલી ચાર રીતે વિવિધ પરિમાણોનાં પદો ન ગોઠવાય. ઘણી વાર છોકરાં આવી ખોટી

રીતે પદો ગોઠવી જવાનું મેળવી લાવે છે, તેથી આ ગાળતપર છોકરાંનું ખાસ લક્ષ્ય ખેંચવું.

૧લા પ્રમાણમાં મધ્યપદો બદલવાથી. ૧૬૩ : ૭ મણુ : ૩૬૩ : ૧૬ મણુ.

૨ ના પ્રમાણમાં ,, ૩૬૩ : ૧૬ મણુ : ૧૬૩ : ૭ મણુ.

૧લા પ્રમાણમાં અંત્યપદો બદલવાથી. ૧૬ મણુ : ૩૬૩ : ૭ મણુ : ૧૬૩.

૨ ના પ્રમાણમાં ,, ૭ મણુ : ૧૬૩ : ૧૬ મણુ : ૩૬૩.

૩. પ્રમાણનાં ત્રણ પદોપરથી ચોથું પદ કાઢવાનું.

પ્રમાણમાં બે અંત્યપદોના ગુણાકાર બે મધ્યપદોના ગુણાકારની બરાબર હોય છે, માટે બે મધ્યપદોના ગુણાકારને એક અંત્યપદે ભાગવાથી બીજું અંત્યપદ નીકળે, અને બે અંત્યપદોના ગુણાકારને એક મધ્યપદે ભાગવાથી બીજું મધ્યપદ નીકળે. આ વાત સૂચક પદ્ધતિએ નીચેની રીતે કઢાવવી.

૧. પહેલું પદ કાઢવા વિષે:— () : ૧૨ : ૧૪ : ૨૧. આમાં કેટલાં પદ અપૂર્ણાં છે ? ત્રણ. ક્યાં ક્યાં ? ૨, ૩, ૪. પ્રમાણનો નિયમ કયો ? બે અંત્યપદોના ગુણાકાર બે મધ્યપદોના ગુણાકારની બરાબર હોય છે. આમાં મધ્યપદોના ગુણાકાર કેટલો ? $૧૨ \times ૧૪ = ૧૬૮$. માટે અંત્યપદોના ગુણાકાર પણ કેટલો આવવો જોઈએ ? ૧૬૮. તેમાં ચોથું પદ કેટલું છે ? ૨૧. બોલો ત્યારે પહેલા ને ચોથા પદનો ગુણાકાર ૧૬૮ આવવો જોઈએ, ને તેમાં ચોથું પદ ૨૧ છે તો પહેલું પદ કેમ કાઢવું ? ૧૬૮ને ૨૧એ ભાગીને. કેટલું આવે ? $૧૬૮ \div ૨૧ = ૮$ જવાબ. બોલો ત્યારે પહેલું પદ કાઢવાને કેમ કરવું ? બીજા અને ત્રીજા પદના ગુણાકારને ચોથા પદે ભાગવાથી પહેલું પદ નીકળે છે. (બાપ્પા પાટીયામાં લખી પાકી કરાવવી). એજ રીતે ૨, ૩, ૪થું પદ કઢાવવું.

૨. બીજું પદ કાઢવા વિષે:—પહેલા ને ચોથા પદના ગુણાકારને ત્રીજા પદે ભાગવા.

૩. ત્રીજું પદ કાઢવા વિષે:—પહેલા ને ચોથા પદના ગુણાકારને બીજા પદે ભાગવા.

૪. ચોથું પદ કાઢવા વિષે:—બીજા ને ત્રીજા પદના ગુણાકારને પહેલા પદે ભાગવા.

મનોરથ:—મોટા લા. અં. મ. ૬૦ માના દા. ૭થી ૧૬ જુઓ.

દા. ૧૬. (૧૯—૦૧૯) એ. : ૧૮ : ૨૮૫૭૧૬ એ. : : () : ૧૮૫૦૬ મ.

રીત:— $૧૯ \cdot ૦૧૯ = ૧૯૦૧૯ = ૧૯ \frac{૧૯}{૧૦૦} = ૧૯ \frac{૧૯}{૧૦૦}$ એ., $૧૮ \frac{૨૮૫૭૧૬}{૧૮૩} = ૧૮ \frac{૩}{૩}$ એ., $૧૮ \frac{૧૯}{૧૦૦} = ૧૮૫૬૫ = ૨ \frac{૭૭૫}{૧૦૦}$ મ. તેથી.

$\frac{૧૮૮૮૧}{૧૦૦૦} \times \frac{૧૭૭૫}{૧૫} \times \frac{૭}{૧૩૮} = \frac{૩૧૮૮૩૮૭૬૨}{૧૮૨૦૦૦૦} = ૧૮૨ \frac{૧૮૮૭૬૨}{૧૮૨૦૦૦૦}$ મણ. = ૧૮૨ મણ ૪.૧૪૧૫ શેર ૪૦.

ટીપ:—ગુણાકારથી જવાબમાં સાદી સંખ્યા આવી. પણ યુગ્મમાં ત્રીજું ને ચોથું પદ એકજ વતનું હોવું જોઈએ. માટે ચોથું પદ મળતું છે, તેથી જવાબ જોડે મણ શબ્દ લગાડ્યો.

ત્રિરાશિ.

૧. સમ ત્રિરાશિ.

૧. ત્રિરાશિની વ્યાખ્યા:—દા. ૧. ૪ મણના ૧૫ રૂપિયા એસે તો ૧૦ મણનું શું? આ દાખલામાં કેટલાં પદ આપેલાં છે? ત્રણ. કયાં કયાં? ૪ મણ, ૧૫ રૂ., ને ૧૦ મણ. તે પરથી શું શોધી કાઢવો છે? જવાબ. કેટલાં પદપરથી જવાબ કાઢવો છે? ત્રણ પદપરથી. ત્રણ પદપરથી જવાબ કાઢવાની રીતનું એક નામ પડેલું છે. ત્રણને ત્રિ કહે છે, ને પદને રાશિ કહે છે? શું નામ થયું? ત્રિરાશિ. શાને ત્રિરાશિ કહે છે? ત્રણ પદપરથી જવાબ શોધી કાઢવાની રીતને. અર્થાત્ સાથે બોલો. કોઈ પ્રમાણનાં ત્રણ પદ આપેલાં હોય, તે પરથી જવાબ અથવા ચોથું પદ શોધી કાઢવાની રીતને ત્રિરાશિ કહે છે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાઠી કરાવવી).

૨. રીત:—ઉપરના દાખલામાં કેટલાં પદ લખાવેલાં છે? ત્રણ. એમાં જવાબને મળતું કયું પદ છે? ૧૫ રૂ. તેને પ્રમાણમાં ત્રીજું લખવું. કયા પદને ત્રીજું લખવું? જવાબને મળતા પદને. પાઠીયામાં ૧૫ રૂ. પ્રમાણના ત્રીજા પદમાં લખવા. અર્થાત્ સાથે બોલો, જવાબને મળતા પદને પ્રમાણમાં ત્રીજા પદે લખવું. (પાઠીયામાં લખી પાઠી કરાવવું). હવે કેટલાં પદ આપી રહ્યાં? બે. કયાં કયાં? ૪ મણ ને ૧૦ મણ. એ બંને પદો કેવાં છે? સમ્પતિય કે વિન્યતિય? સમ્પતિય. દાખલામાં લખાવેલાં બંને સમ્પતિય પદો પહેલા યુગ્મમાં લખાય છે, પણ તેમાં અગ્રસરમાં કયું પદ મૂકવું, ને ઉપાગ્રસરમાં કયું પદ મૂકવું તે શીખવવાનું છે. બોલો આ દાખલામાં ૪ મણના કેટલા રૂ. એસે છે? ૧૫ રૂ., તો ૧૦ મણના વધારે એસે કે ઓછા? વધારે. કેટલા વધારે? ૪ મણથી ૧૦ મણ કેટલા ગણા છે? અઢીગણા. માટે જવાબ ૧૫ રૂ. થી કેટલા ગણો આવશે? અઢીગણો. હવે પહેલું યુગ્મ ગોઠવતી વખત વિચાર કરવો કે જવાબ વધારે આવશે કે ઓછા. જો જવાબ વધારે આવવાનો હોય તો અગ્રસરમાં નાનું પદ ને ઉપાગ્રસરમાં મોટું પદ મૂકવું. ચાલો એ નિયમ પ્રમાણે પહેલું યુગ્મ ગોઠવાવો ?

મણ મણ ૩.

૪ : ૧૦ :: ૧૫ : જવાબ ૩.

પ્રમાણમાં એયું પદ કાઢવું હોય તો શું કરવું? ખીજા ને ત્રીજા પદના ગુણાકારને પહેલા પદે ભાગવા. ચાલો તે રીતે હિસાબ ગણાવો ? $\frac{10 \times 14}{14} = 10 = ૩. ૩૭-૮૪.$

દા. ૨. ૧૫ દિવસની મજૂરીના ૮ રૂ. મળે, તો ૫ દિવસની મજૂરી શી મળશે ? ઉપર મુજબ દાખલો ગણાવવો. પણ આમાં ૧૫ દિની મજૂરી ૮ રૂ. છે. તો ૫ દિ. ની મજૂરી ઓછી આવશે. માટે પહેલા યુગ્મમાં અગ્ર-સર મોટું ને ઉપાગ્રસર નાનું આવશે.

દિ. દિ. ૩.

૧૫ : ૫ : : ૮ : જવાબ ૩.

$\frac{૮ \times ૫}{૧૫} = \frac{૪૦}{૧૫} = ૩ \text{ } ૨-૧૦-૮ \text{ જવાબ.}$

૩. સમ ત્રિરાશિની વ્યાખ્યા:—ઉપરનો પહેલો દાખલો જુઓ, એમાં મણ ને રૂ. વચ્ચે કેવો સંબંધ છે ? જેમ મણ વધતા ન્યૂ છે તેમ જવાબ કેવો આવે છે ? વધારે. ખીજો દાખલો જુઓ. એમાં જેમ દિવસ ઘટતા ન્યૂ છે તેમ મજૂરી કેવી આવે છે ? ઓછી. જે ત્રિરાશિમાં એક પરિમાણ વધ-વાથી બીજું વધે, કે એક પરિમાણ ઘટવાથી બીજું ઘટે તેને સમ ત્રિરાશિ કહે છે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી).

૪. સમ ત્રિરાશિથી કેવા દાખલા થાય છે તે વિષે:—અમુક ચી-જની કીમત, ચીજોની સંખ્યા વધે કે ઘટે તેમ કીમત પણ વધે કે ઘટે. માત્ર લઘુ જવાનું ભાડું, માત્ર વધે કે ઘટે તે પ્રમાણમાં અથવા અંતર વધે કે ઘટે તે પ્રમાણમાં વધે કે ઘટે. જમીનનું ગણાત, જમીન વધે કે ઘટે. અથવા મુદત વધે કે ઘટે તે પ્રમાણમાં વધે કે ઘટે. મજૂરની મજૂરી, મજૂ-રની સંખ્યા વધે કે ઘટે અથવા વખત વધે કે ઘટે તે પ્રમાણમાં વધે કે ઘટે. ૬૦.

૨. વ્યસ્ત ત્રિરાશિ.

૧. દા. ૧. એક કામ ૧૦ ગાણસો ૧૫ દિવસમાં પૂર્ણ કરે, તો ૨૦ ગાણસો કેટલા દિવસમાં પૂર્ણ કરશે ?

રીત:—આમાં જવાબને મળતું પદ કયું છે ? ૧૫ દિવસ. તેને પ્રમાણ-માં ક્યાં મૂકવું ? ત્રીજું. (પાઠીયામાં ત્રીજા પદમાં ૧૫ દિવસ લખી લેવા). હવે કેટલાં પદ બાકી રહ્યાં ? બે. ક્યાં ક્યાં ? ૧૦ માણસ ને ૨૦ માણસ. ૧૦ માણસ કેટલા દિવસમાં કરી શકે છે ? ૧૫ દિવસમાં. તો ૨૦ માણસને વધારે દિવસ લાગે કે ઓછા ? ઓછા. કેટલા ઓછા ? ૧૦ માણસથી ૨૦ માણસ કેટલા ગણાં છે ? બમણાં. માટે ૧૫ દિવસથી કેટલા ગણો ઓછો જવાબ આ-વશે ? બમણો. ત્રીજા પદથી ઓછો જવાબ આવવાનો હોય તો પહેલા યુગ્મ-ના અગ્રસરમાં કેવું પદ મૂકવું ? મોટું. ને ઉપાગ્રસરમાં...નાનું. આ દાખલામાં,

અચસરમાં શું મૂકવું ? ૨૦ માણસ. ને ઉપાચસરમાં...૧૦ માણસ. ચાત્રો એ રીતે મૂકી દિસાજ ગણાવો ?

મા. મા. દિ.

૨૦ : ૧૦ :: ૧૫ : જવાબ દિ.

$$\frac{૧૦ \times ૧૫}{૨૦} = \frac{૧૫૦}{૨૦} = ૭ \frac{૧}{૨} \text{ દિવસ જવાબ.}$$

દા. ૨. એક કોદારનું અનાજ ૫૦ માણસને ૨૦ દિવસ ચાથે એટલુંછે, તો ૧૦ માણસને કેટલા દિવસ ચાલશે?

દાખલો ઉપર મુજબ ગણાવવો. પણ આમાં માણસની સંખ્યા ઘટવાથી અનાજ વધારે દિવસ ચાલશે. માટે પહેલા યુગ્મના અચસરમાં નાનું પદ ને ઉપાચસરમાં મોટું પદ આવશે.

મા. મા. દિ.

૧૦ : ૫૦ :: ૨૦ : જવાબ દિ.

$$\frac{૫૦ \times ૨૦}{૧૦} = \frac{૧૦૦૦}{૧૦} = ૧૦૦ \text{ દિવસ જવાબ.}$$

૨. વ્યસ્ત ત્રિરાશિની વ્યાખ્યા:—ઉપરનો પહેલો દાખલો જુઓ એમાં જેમ કામ કરનારની સંખ્યા વધેછે તેમ જવાબ ત્રીજા પદ કરતાં કેવો આવેછે ? આછો. બીજો દાખલો જુઓ એમાં જેમ અનાજનો ખપ ઘટતો જાયછે તેમ જવાબ કેવો આવેછે ? વધારે. જે ત્રિરાશિમાં એક પરિમાણ વધવાથી બીજું ઘટે, અથવા એક પરિમાણ ઘટવાથી બીજું વધે તેને વ્યસ્ત ત્રિરાશિ કહેછે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવો). સમત્રિરાશિ શાને કહેછે ? ત્રિરાશિની કેટલી જાત થય ? એ એમાં શા તફાવત છે ? વગેરે સવાલો પૂછી પાકું કરાવવું.

૩. વ્યસ્ત ત્રિરાશિથી કેવા દાખલા થાયછે તે વિષે:—કામ કરનારની સંખ્યા, જેમ વધે કે ઘટે તેમ કામ કરવાના દિવસ ઘટે કે વધે. વસ્તુનો ભાવ, જેમ વધે કે ઘટે તેમ તે ભાવે આપવાનું વજન ઘટે કે વધે. દાણાનો સંગ્રહ, જેમ ખપ વધે કે ઘટે તેમ સંગ્રહ ચાલવાના દિવસ ઘટે કે વધે. એકજ ભાડામાં લઈ જવાના માલનું વજન, જેમ વધે કે ઘટે તેમ લઈ જવાનું અંતર ઘટે કે વધે. દરરોજ કામ કરવાનો વખત, જેમ વધે કે ઘટે તેમ કામ પૂરું કરવાના દિવસ ઘટે કે વધે. કપડાંની પહોળાઈ, જેમ વધે કે ઘટે તેમ લંબાઈ ઘટે કે વધે. અમુક કીમત પૂરી કરવાને જેમ સિક્કાની કીમત, વધે કે ઘટે તેમ સિક્કાની સંખ્યા ઘટે કે વધે. ઇત્યાદિ.

૩. ત્રિરાશિ માટે સામાન્ય સૂચનાઓ.

૧. પ્રમાણનાં દરેક યુગ્મમાં પદો સન્નિતિય જોઈએ, એટલુંજ નહિ

પણ એકજ નામનાં જોઈએ. માટે દાખલામાં જે ત્રણ પદ આપ્યાં હોય તેમાંથી જવાબની જાતના પદને જવાબ જે જાતમાં આણવો હોય તે જાતમાં આણીને ત્રીજા પદમાં મૂકવું. બાકીનાં બે પદો જે એકજ જાતનાં રહે તેને એકજ નામ-માં આણીને પહેલા યુગ્મમાં ગોઠવવાં. એકજ નામમાં આણવાને ચઢતી ને ઉતરતી બંને જાતની બાંજણી કામ લાગેછે, પણ અપૂર્ણાંક શીખેલાં માટે ચઢતી બાંજણીની રીત વધારે લાભકારક છે કેમકે તેથી હિસાબ ટૂંકામાં થાયછે.

૨. જવાબ કાઢવા માટે બીજા ને ત્રીજા પદના ગુણાકારને પહેલા પદે ભાગવા પડેછે. માટે પહેલા પદનો સંક્ષેપ બીજા ત્રીજા પદ જોડે જતો હોય તો કાઢવો. અપૂર્ણાંક પદો હોય તો અપૂર્ણાંક રીતે ગુણાકાર ભાગાકાર કરવો.

૩. સમ અને વ્યસ્ત ત્રિરાશિની રીત પાકી સમજવા માટે શિક્ષકે પ્રથમ સહેલા દાખલા મેંએ બનાવી ચલાવવા. તેને માટે અમે રીતમાં સમ અને વ્યસ્ત ત્રિરાશિથી કેવી જાતના દાખલા થાયછે તે આપેલું છે. રીત પાકી થયા પછી ગણિતમાંથી દાખલા ચલાવવા. તે શરૂ કરતાં પહેલાં નીચેની વાત છોકરાંને સમજાવવી.

૪. જે બે જાતનાં પદ આપ્યાં હોય, તેમાં પ્રમાણનો સંબંધ ન હોય તો તેવા દાખલા ત્રિરાશિથી ન થાય, અથવા જે જાતનો સંબંધ આપ્યો હોય તેવો જવાબ ન માગ્યો હોય તો તેના દાખલા ન થાય જેમ.—

દા. ૧. એક માણસ એક સેકંડમાં ત્રણ ફૂટ ગયું ફૂટે તો એક કલાકમાં કેટલું ગયું ફૂટશે.

દા. ૨. ચાર વરસની ગાયના ૨૦ રૂ. તો ૧૦ વરસની ગાયનું શું ખેસે?

દા. ૩. ૭ શેર ધીના ૩૩. ખેસે તો ૫ મણુ સાકરની શી કીમત ? ૪૦ ૬૦.

~~જે~~ કન્યાશાળામાં અપૂર્ણાંકનો વિષય ચાલ્યા પહેલાં ચોથા ધોરણમાં ત્રિરાશિનો વિષય દાખલ કરેલો છે. તેથી તેમને ગુણોત્તર તથા પ્રમાણ શીખવી શકાય નહિ. માટે અમે ઉપર બતાવેલી રીતે તેમને ત્રિરાશિ શીખવી શકાશે નહિ. એને માટે કન્યાશાળાના ચોથા ધોરણમાં ત્રિરાશિ કેવી જાતની કેમ શીખવવી તે નીચે આપીએ છીએ. પાંચમા ધોરણમાં અપૂર્ણાંક ચાલ્યા પછી ત્રિરાશિનો વિષય ઉપર બતાવ્યા મુજબ ચલાવવોજ.

૪. કન્યાશાળાના ચોથા ધોરણમાં ત્રિરાશિ શીખવવાની રીત.

ત્રણ પદપરથી જવાબ કાઢવો પડે એવા પૂર્ણાંક ત્રિરાશિના દાખલા શીખવવા. દાખલાઓમાં અર્થ દર્શક, ભાર દર્શક, મહત્વ દર્શક, કાળ દર્શક એ ચારે જાતનાં કોણકોનો ઉપયોગ કરવો પડે એવા પસંદ કરવા. નીચેને ક્રમે શીખવવું શરૂ કરવું.

(૧) ગુણાકારથી થાય તેવા દાખલા:—દા. ૧. ૩ ચોપડીની કીમત ૧ રૂ. ૯ આ. ૮ પાષ તે ૧૨ ચોપડીની કીમત શી? રીત—૩ ચોપડીની કીમત શી લખાવી છે? રૂ. ૧-૯-૮. પણ આપણે કેટલી ચોપડી લેવી છે? ૧૨. ૩ કરતાં ૧૨ કેટલા ગણી? ૪ ગણી. માટે કેટલા ગણા પૈસા બેસે? ૪ ગણા. નીચે મુજબ રીત કરાવવી.

ચો. ની કીમત રૂ. આ. પા. તે ચો. નું શું?

૩ ૧-૯-૮ ૧૨

× ૪

૬-૬-૮ જવાબ.

ધણા શિક્ષકો ત્રિરાશિ શીખવીએ છીએ, માટે પ્રમાણમાં ગોઠવ્યા વગર દાખલો કરાવજ નહિ, માટે વગર સમજે પોપટીયા જ્ઞાનની માફક પ્રમાણ ગોઠવાવી દાખલાઓ છોકરાંઓ પાસે કરાવે છે. તેવી જોટી રીત મૂકી દેવી. એવા શિક્ષકોને અમે હોપકૃત અંગ્રજીલિતની ૭૦-૭૧ મી કલમ શરૂઆતમાં ત્રિરાશિ શીખવવા માટે આપેલી છે તે વાંચવાની બલામણુ કરીએ છીએ.

દા. ૨. ૫ શેર બદાગનો રૂ. ૧-૬-૩ તે ૪૦ શેરનું શું? દા. ૩. એક માણસ ૩ દિવસમાં ૬૫ ગાંઠ ૨૪૦ દંડ ૩ હાથ ચાલે તે ૨૧ દિવસમાં કેટલું ચાલે? દા. ૪. એક કડીઓ ૯ દિવસમાં ૪૬ ગજ ૪ તસુ લાંબી ભીંત ચણે તે ૬૩ દિવસમાં કેટલી ચણશે? દા. ૫. એક સુતારને ૨ ખુરશી ઘડતાં ૩ દિવસ ૧૨ ઘડી લાગે તે ૧૨ ખુરશી ઘડતાં કેટલો વખત લાગશે? ૪૦. આ દાખલાઓ નમુના દાખલ સમજવા. શિક્ષકોએ દરેક જાતના દાખલાનાં ધણાં ઉદાહરણ લઈ એક રીત પાઠી થયે બીજી ચલાવવી. આથી વિવિધ પરિમાણના ગુણાકારની રીત પણ પાઠી થશે.

(૨) ભાગાકારથી થાય તેવા દાખલા:—૮ મણુ જુવારના ૬ રૂ. ૯ આના પડે, તે ૨ મણુ શું? રીત—૮ મણુ જુવારની શી કીમત લખાવી છે? રૂ. ૬-૯. પણ આપણે કેટલા મણુ લેવી છે? ૨ મણુ. ૨ મણુ એ ૮ મણુનો કેટલામો ભાગ? ચોથો. માટે કેટલી કીમત બેસે? ચોથા ભાગની. તેથી શું કરવું? રૂ. ૬-૯ ને ચારે ભાગવા. નીચે મુજબ રીત કરાવવી.

મણુના રૂ. આ. પા. તે મણુનું શું?

૮ ૪) ૬-૯-૦ ૨

૧-૧૦-૩ જવાબ. આ જાતના ધણાં દિ-

સાબે ચારે જાતના કોષ્ટકોના લખ રીત પાઠી કરાવવી.


(૩) ભાગાકાર ગુણાકારથી થાય તેવા દાખલા:—૩ વસ્તુની

કીમત રૂ. ૨-૪-૩ પડે તો ૭ વસ્તુનું શું પડશે? રીત—આમાં કેટલી વસ્તુની કીમત લખાવી છે? ૩ વસ્તુની. શી કીમત છે? રૂ. ૨-૪-૩. પણ આપણે ૧ વસ્તુ લેવી હોય તો શું કરવું? રૂ. ૨-૪-૩ને ત્રણે ભાગવા. શું આવ્યું? રૂ. ૦-૧૨-૧. પણ આપણે કેટલી વસ્તુ લેવી છે? ૭. માટે શું કરવું? રૂ. ૦-૧૨-૧ને સાતે ગુણવા. પાટીયાપર નીચે મુજબ રીત થશે.

$$\begin{array}{r}
 \text{વસ્તુના} \quad \quad \quad ૩. \quad \text{આ.} \quad \text{પા.} \quad \text{તો વસ્તુનું શું?} \\
 ૩ \quad \quad \quad ૩) ૨-૪-૩ \quad \quad \quad ૭ \\
 \hline
 ૦-૧૨-૧ \quad ૧ \text{ વસ્તુની કીમત.} \\
 \hline
 \times ૭
 \end{array}$$

૫-૪-૭ ૭ વસ્તુની કીમત જવાબ.

શિક્ષકે આ જાતનાં ઘણાં ઉદાહરણ ચારે જાતનાં કોષ્ટકોનાં લેવાં. પણ તેમાં એટલું યાદ રાખવું કે ૧ વસ્તુની કીમત કાઢતાં પૂર્ણાંક જવાબ આવે. આને માટે શિક્ષકે દાખલાઓ પ્રથમથી તૈયાર કરી લાવવાજ જોઈએ.

 ઉપર અમે જે ત્રણ રીતો બતાવી તેથી તો તે રીતોને લગતાજ જે હિસાબ હોય તેટલાજ થાય માટે બધી જાતના હિસાબો થાય તેવી રીત નીચે આપીએ છીએ.

(૪) ગુણાકાર લાગાકારથી થાય તેવા દાખલા:—૭ ગાયના ૬૦ રૂ. પડે તો ૨૦ ગાયનું શું? રીત—આમાં કેટલી ગાયની કીમત લખાવી છે? ૭ ગાયની. શી કીમત છે? ૬૦ રૂ. પણ આપણે ૧ ગાય લેવી હોય તો શું કરવું? રૂ. ૬૦ને ૭એ ભાગવા. ચાલો ભગાવો શો જવાબ આવ્યો? રૂ. ૮-૮-૧૬. કેટલી ગાય લેવી છે? ૨૦. માટે શું કરવું? રૂ. ૮-૮-૧૬ ને ૨૦એ ગુણવા; ગુણાવી શકશે? ના. (છોકરીઓને અપૂર્ણાંક ગુણાકાર આવડતા નથી માટે ગણી શકશે નહિ). ત્યારે બધાં ધ્યાન રાખો હું તમને બીજી રીતે આવા દાખલા ગણતાં શીખવું. આમાં કેટલી ગાયની કીમત લખાવી છે? ૭ ગાયની. શી કીમત છે? રૂ. ૬૦. ચાલો કેટલી ગાય લેવી છે? ૨૦. માટે આપણે ૬૦ રૂ. ને ૨૦ એ ગુણીએ તો કેટલી ગાયની કીમત આવે? ૧૪૦ ગાયની. ચાલો ૧૪૦ ગાયની શી કીમત આવી? ૧૨૦૦ રૂ. પણ આપણે ૧૪૦ ગાય ન લેતાં ૭ ગાય લેવી હોય તો શું કરવું? ૧૨૦૦ રૂ. ને સાતે ભાગવા. એટલે કેટલી ગાયની કીમત આવશે? ૨૦ ગાયની. ચાલો ગણાવો શો જવાબ આવ્યો? રૂ. ૧૭૧-૬-૧૦૬ પાઈ. પાટીયાપર નીચે મુજબ રીત થશે.

ગાયના	૩. આ. પા. ' તો ગાયનું શું ?
૭)	$\frac{૬૦ - ૦ - ૦}{૮ - ૮ - ૧\frac{૫}{૬}}$ ૨૦ ૧ ગાયની કીમત.
	$\times ૨૦$

ગાયના	૩. આ. પા. તો ગાયનું શું ?
૭	$\frac{૬૦ - ૦ - ૦}{૨૦}$
	$\times ૨૦$

૭) $\frac{૧૨૦૦ - ૦ - ૦}{૧૭૧ - ૬ - ૧૦\frac{૫}{૬}}$ ૧૪૦ ગાયની કીમત.

$\frac{૧૭૧ - ૬ - ૧૦\frac{૫}{૬}}$ જવાબ ૨૦ ગાયની કીમત.

હવે શિક્ષકે ગમે તેવા ચારે જાતનાં કોટકોનો ઉપયોગ કરવો પડે તેવા દાખલા લઈ આ રીત પાકી કરાવવી.

(૫) ઉત્તરતી ભાંજણીનો ઉપયોગ કરવો પડે તેવા દાખલા:—

દા. ૧. ૧૧ મણુ ૧૭ શેરના ૩ ૨૫-૮-૪ તો ૭ ગણુ ૩ શેરનું શું ? દા. ૨. ૩ ગજ ૪ તથુના ૩. ૮-૭-૫ તો ૧૨ ગજ ૭ તસનું શું ? દા. ૩. ૪ ગાઉ ૨૦૦ દંડ ચાલતાં ૩ ઘડી ૨૦ પળ લાગે તો ૨૦ ગાઉ ચાલતાં કેટલો વખત લાગે ? ઇં ૬૦.

(૬) વ્યસ્ત ત્રિરાશિના દાખલા :—દા. ૧. એક કામ ૪ દિવસમાં પૂરું કરવાને ૫ માણુસ જોઈએ, તો ૨ દિવસમાં પૂરું કરવાને કેટલાં માણુસ જોઈએ ? રીત—૪ દિવસમાં પૂરું કરવાને કેટલાં માણુસ જોઈએ ? ૫ માણુસ. પણ આપણે તે કામ ૧ દિવસમાં પૂરું કરવું હોય તો કેટલાં માણુસ જોઈએ ? વધારે, કેટલા ગણાં ? ચાર ગણાં. કેટલાં થાય ? ૨૦. પણ આપણે ૧ દિવસમાં ન કરાવતાં ૨ દિવસમાં કરાવવું હોય તો વધારે માણુસ જોઈએ કે ઓછાં ? ઓછાં. કેટલા ગણાં ? બમણાં. માટે શું કરવું ? બેએ ભાગવા. કેટલાં આવે ? ૧૦ માણુસ. પાટીયામાં નીચે મુજબ રીત કરાવવી.

દિવસમાં માણુસ તો દિવસમાં કેટલાં જોઈએ ?

૪ ૫ ૨

$\times ૪$

૨) $\frac{૨૦}{૨}$ માણુસ ૧ દિવસમાં જોઈએ.

૧૦ માણુસ ૨ દિવસમાં જોઈએ. જવાબ.

અમે ઉપર વ્યસ્ત ત્રિરાશિમાં બતાવેલું છે તેવા દાખલા હવે ચલાવવા.

ઉપર બતાવેલા સઘળા પ્રકાર પૂરા થયા પછી સરકારી ગણિત-માંથી ત્રિરાશિના આપેલા દાખલામાંથી પૂર્ણાંક ત્રિરાશિના દાખલા અનુક્રમે પુનરાવર્તન દાખલ ગણાવી જવા. તેથી આ રીત સચોટ થશે. છાકરાઓને

પણ ત્રિરાશિનો વિષય શરૂ કરતાં પહેલાં કન્યાશાળા માટે ત્રિરાશિ શીખવવાની ઉપર રીત આપી છે તેમ ચલાવી ગયા પછી ગુણોત્તર ને પ્રમાણ શીખવી ત્રિરાશિનો વિષય શરૂ કરે તો હાલ જે મુશ્કેલીઓ ત્રિરાશિ શીખવવામાં શિક્ષકોને નડે છે તે ઓછી થાય.

બહુરાશિ.

૧. વ્યાખ્યા:—દા. ૧. ૩ ખાંડી બોળે ૯ ગાઉ લઈ જવાને ૨૪ રૂ. બેસે, તો ૮ ખાંડી બોળે ૪ ગાઉ લઈ જવાને કેટલી મજૂરી બેસશે?

પાંચો આમાં શો જવાબ કાઢવો છે? કેટલા રૂ. મજૂરી બેસશે તે. જવાબની જાતનું પદ કયું છે? ૨૪ રૂ. આમાં એક જાતનાં બંને પદ કયાં છે? ૩ ખાં. ને ૮ ખાં. તથા ૯ ગા. ને ૪ ગા. કેટલી જાતનાં બંને પદો છે? બે જાતનાં. કઈ કઈ? ખાં. ને ગા. દરેક જાતમાં કયા પદનો સંબંધ જવાબ સાથે છે? ૩ ખાં. ને ૯ ગા. નો. દરેક જાતમાં બાકીનાં પદો શા માટે છે? જવાબ કાઢવાને. આ દાખલામાં કુલ કેટલાં પદ છે? પાંચ. ત્રણ પદપરથી જવાબ કાઢવાની રીતને આપણે શું કહીએ છીએ? ત્રિરાશિ. તો પાંચ પદપરથી જવાબ કાઢવાની રીતને આપણે શું કહીએ? પાંચરાશિ. પાંચને સંસ્કૃતમાં પંચ કહે છે, માટે શું કહેવાય? પંચરાશિ. સાત પદપરથી જવાબ કાઢવો હોય તો...સાતરાશિ (સપ્તરાશિ), નવ પદપરથી જવાબ કાઢવો હોય તો... નવરાશિ. આમ જેટલાં પદપરથી જવાબ કાઢવો હોય તેટલી રાશિ કહેવાય. પણ કેટલાક લોક આમ નોખાં નોખાં નામ ન આપતાં જે દાખલામાં ત્રણ પદથી વધારે પદ હોય તેને બહુરાશિ કહે છે. શું કહે છે? બહુરાશિ. કેટલાં પદનું દાખલાને બહુરાશિ કહે છે? પાંચ, સાત, નવ, ૧૦. બધાં સાથે બોલો, કેટલીક વખત દાખલામાં બે અથવા વધારે જાતનાં બંને પદો આપેલાં હોય છે, અને દરેક જાતના એક પદનો સંબંધ જવાબની જાતના પદ સાથે આપેલો હોય છે તેપરથી જવાબ શોધી કાઢવાની રીતને બહુરાશિ કહે છે. (વ્યાખ્યા પાઠીયામાં લખી પાકી કરાવવી).

૨. લાંબી રીત:—ઉપરનોજ દાખલો લખે—આમાં જવાબની જાતનું પદ કયું છે? કયું જાતનાં બંને પદો આપેલાં છે? તેમાં કયાં પદોનો સંબંધ જવાબ બેઠો છે? આ જાણવા સુગમ પડે માટે નીચે મુજબ પદો દાખલામાંથી જૂદાં તારવવાં.

ખાં.	ગા.	૩. મજૂરી.
૩	૯	૨૪
૮	૪	

આમાં કેટલી જાતનાં બંને પદો છે? બે. કયું કયું? ખાં ને ગા. આમાં

કયાં પદનો સંબંધ જવાબ જોડેછે? ૩ ખાં. ને ૯ ગા. નો. જુઓ આમ પદો તારવવાથી તમને જવાબ આપવાને કેટલી સુગમતા પડેછે, માટે હ-મેશાં બહુરાશિમાં આમ પદો જૂદાં કાઢવાં. આમાં બે જાતનાં પદો છે માટે આ દાખલો બે જૂદી જૂદી ત્રિરાશિથી થશે.

૧ લી:—૩ ખાં. બોલો ૯ ગા. લઘ જવાને ૨૪ ૩. મજુરી બેસે, તો ૮ ખાં. બોલો ૯ ગા. લઘ જવાને કેટલી મજુરી બેસશે?

આ રીતે દાખલો ગણવાથી બંનેમાં અંતર કેવું થાય છે? સરખું. માટે તે દાખલો ગણવામાં લેવું પડશે? ના. માટે કઈ રીતે આ દાખલો થશે? ત્રિરાશિથી. આલો તમે ગણાવો?

ખાં. ખાં. ૩. મજુરી.

૩ : ૮ :: ૨૪ : જવાબ ૩. મજુરી.

$\frac{૮ \times ૨૪}{૩} = ૩૨$ ૩. જવાબ મજુરી. (ટૂંકું ૩૫ જવાબમાંથી ન કઢાવવું).

૨ જી:—૮ ખાં. બોલો ૯ ગાઉ લઘ જવાને $\frac{૮ \times ૨૪}{૩} = ૩૨$ ૩. મજુરી બેસે, તો ૮ ખાં. બોલો ૪ ગા. લઘ જવાને કેટલા ૩. મજુરી બેસશે?

આમાં આપણે બોલો બંનેમાં કેવો થાય છે? સરખો. માટે તે દાખલો ગણવામાં લેવો પડે? ના. માટે કઈ રીતે આ દાખલો થશે? ત્રિરાશિથી. ગણાવો?

ગા. ગા. ૩. મજુરી

૬ : ૪ :: $\frac{૮ \times ૨૪}{૩} = ૩૨$: જવાબ ૩. મજુરી.

$\frac{૪ \times ૬ \times ૨૪}{૩ \times ૬} = \frac{૨૫૬}{૬} = ૩૨$ ૩. ૨૮-૭-૧૩ જવાબ.

૩. ટૂંકી રીતિ:—બરાબર ધ્યાન આપો, આવી જાતના હિસાબ ગણવાની હું તમને એક ટૂંકી રીત બતાવું છું એમ કહી નીચેની રીત કડકે કડકે કહેતાં જવી ને દાખલો ગણાવતાં જવું.

દાખલામાંથી પદો જૂદાં તારવ્યા પછી જવાબને મળતું પદ ત્રીજું લખવું. પછી એક જાતનાં બે પદ લઘ જવાબની જાતના પદ સાથે પ્રમાણુ જોઈ વિચાર કરવો કે જવાબ વધારે આવશે કે ઓછો. વધારે આવવાનો હોય તો ત્રિરાશિની માફક નાનું પદ અમસરમાં ને મોટું પદ ઉપામસરમાં લખવું. પછી બીજી, ત્રીજી એમ જેટલી જાતનાં બંને પદ હોય તેમને જવાબની જાતના પદ સાથે પ્રમાણુ જોઈ ગોઠવવાં. દરેક જાતનાં બંને પદ ગોઠવતાં વખત બાકીની જાતનાં પદ સરખાં જોઈ એમ જણવું. પછી બધાં બીજાં પદ અને ત્રીજું પદ એમના ગુણાકારને બધાં પહેલાં પદના ગુણાકારે ભાગવા. દરેક યુગ્મમાં બે પદ એકજ નામનાં કરવાં ને સંક્ષેપ જાવતો કાઢવો.

૩ ખાં. : ૮ ખાં. } :: ૨૪ ૩. મજુરી : જવાબ ૩. મજુરી.
૬ ગા. : ૪ ગા. }

$$\text{માટે, જવાબ} = \frac{૮ \times ૪ \times ૨૦}{૩ \times ૬} = \frac{૨૫૬}{૬} = ૩. ૨૮-૭-૧૩.$$

અંતે રીતે જવાબ એકજ આવેછે એટલુંજ નહિ, પણ જેવડે લાંબી રીતમાં જે પદોના ગુણાકારને જે પદોના ગુણાકારે ભાગવા પડેછે, તેમજ ટૂંકી રીતમાં વાયછે એ છોકરાંને મેળવી બતાવી ટૂંકી રીતની ખાત્રી કરાવવી. હવે ટૂંકી રીતે આ જાતનાં મનોયત્ન લઈ રીત પાકી કરાવવી.

સાંકળ રીતિ.

૧. વ્યાખ્યા:—દા. ૧. ૩ શેર ચાહની કીમત ૪ શેર ખુંદની કીમત બરાબર છે, અને ૬ શેર ખુંદની કીમત ૨૦ શેર ખાંડની બરાબર છે; તો ૯ શેર ચાહની કેટલા શેર ખાંડ આવશે ?

ઉપરનો દાખલો વાંચો એમાં શો જવાબ કાઢવોછે ? કેટલા શેર ખાંડ આવશે તે. શાની ? ૯ શેર ચાહની, તેને માટે દિસાબમાં શું પ્રમાણ આપેલુંછે ? ૩ શેર ચાહની કીમત = ૪ શેર ખુંદની કીમત, અને... ૬ શેર ખુંદની કીમત = ૨૦ શેર ખાંડની કીમત. આમ એક નામના પરિમાણ બરાબર બીજા નામનું, બીજા નામના કોઈ પરિમાણ બરાબર ત્રીજા નામનું, ત્રીજા નામના કોઈ પરિમાણ બરાબર ચોથા નામનું, એમ બરાબર-પણાનો સંબંધ ધરાવનારાં જૂદા જૂદા નામનાં પરિમાણો આપ્યાં હોય, તેમાંના કોઈ એક નામના આપેલા પરિમાણની બરાબર કોઈ બીજા નામનું પરિમાણ શોધી કાઢવાની રીતને સાંકળ રીતિ કહેછે. કેમકે ઘણા નામનાં બરાબર પદો એક સાંકળની પેઠે જોડાઈ જાયછે (વ્યાખ્યા પાકી કરાવવી).

૨. લાંબી રીતિ :—ઉપરનોજ દાખલો લખતે—આમાં ક્યાં ક્યાં પરિમાણો બરાબર આપેલાંછે, તે જણાવવા સુગમ પડે માટે નીચે મુજબ પદો દાખલામાંથી જૂદાં તારવાનાં.

$$\begin{array}{rclcl} \text{શે. ચા.} & & \text{શે. ખું.} & & \\ ૩ & = & ૪ & \text{શે. ખાં.} & \\ & & ૬ & = & ૨૦ \\ ૯ & = & \text{કેટલા શેર ખાંડ ?} & & \end{array}$$

આમાં કેટલાં બરાબર પરિમાણો આપ્યાંછે ? બે. માટે આ દાખલો જૂદી જૂદી બે ત્રિરાશિથી થશે.

૧ લી:—૩ શેર ચાહના ૪ શેર ખુંદ આવે તો ૯ શેર ચાહના કેટલાં શેર ખુંદ આવશે ? ચાલો ગણાવો ?

શે. ચા. શે. ચા. શે. યું.

૩ : ૯ :: ૪ : જવાબ શે. યું.

૬૫૪ શેર યુંદ (જવાબમાંથી દૂંડ ૩૫ ન કઠાવવું).

૨ જી:—૬ શેર યુંદની ૨૦ શેર ખાંડ આવે, તો ૬૫૪ શેર યુંદની કેટલા શેર ખાંડ આવશે? ચાલો ગણાવો?

શે. યું. શે. યું. શે. ખાં.

૬ : ૬૫૪ :: ૨૦ : જવાબ શેર ખાંડ.

$\frac{૬૫૪ \times ૨૦}{૬} = ૪૦$ શેર ખાંડ જવાબ.

૩. દૂંડી રીતિ:—બરાબર ધ્યાન આપો, આવી જાતના હિસાબ ગણવાની હું તમને એક દૂંડી રીત બતાવું છું. એમ કહી નીચેની રીત કડકે કડકે કહેતાં જવી ને દાખલો ગણાવતાં જવું.

જે જવાબ માગ્યો હોય તે જવાબ=જેનો જવાબ કાઢવો હોય તે લખવું, અને જેનો જવાબ કાઢવો હોય તે જાતની બીજી રકમ અથવા તેની સમતિય રકમ જવાબ નીચે ડાબા હાથ ભણી લખવી, ને તેની બરાબરની રકમ તેની સામે જમણા હાથ ભણી લખવી, પછી તેની જાતિનું પદ ડાબા હાથ તરફ અને તેની બરાબરનું જમણા હાથ તરફ એમ આપણે જે જાતનો જવાબ માગ્યો છે તે જાતિનું પદ જમણા હાથ તરફ છેક છેલ્લું આવે ત્યાં સૂધી કરતાં જવું. પછી જમણી તરફની બધી સંખ્યાઓના ગુણાકારને ડાબી તરફની બધી સંખ્યાઓના ગુણાકારે ભાગવા, ભાગાકાર આવશે તે જવાબ.

આમાં રીત પ્રમાણે જવાબ—શેર ખાંડ=૯ શે. ચા.

૩ શે. ચા.=૪ શે. યું.

૬ શે. યું.=૨૦ શે. ખાં.

માટે જવાબ = $\frac{૬૫૪ \times ૨૦}{૬} = ૪૦$ શેર ખાંડ જવાબ.

બંને રીતે જવાબ એકજ આવે છે એટલુંજ નહિ, પણ છેવટે લાંબી રીતમાં જે પદોના ગુણાકારને જે પદોના ગુણાકારે ભાગવા પડે છે, તેજ દૂંડી રીતમાં થાય છે, એ છોકરાંને મેળવી બતાવી દૂંડી રીતની ખાતરી કરાવવી. હવે દૂંડી રીતે આ જાતનાં મનોયત્ન લઈ રીત પાકી કરાવવી. હુંડીઓ માને વટાવનાં દાખલામાં સાંકળરીતિનો ઉપયોગ થાય છે, માટે તેવા દાખલા ચલાવતાં પહેલાં તેની સમજણ પાડવી.

વ્યાજ.

૧. સાદું અથવા સ્થૂળ વ્યાજ.

૧. શીખવવાની રીત:—સાદા વ્યાજના હિસાબ પંચરાશિ રીતે થાય છે. પણ તેના સાંકેતિક શબ્દોના અર્થ આવડ્યા વગર છોકરાં આવા દાખલા ગણી શકશે નહિ. માટે પ્રથમ વ્યાજના સાંકેતિક શબ્દોના અર્થ શીખવવા. એટલે છોકરાં પોતાની મેળે આવા હિસાબ ગણી શકશે. આ રીત પાકી ધયા પકી વ્યાજના હિસાબ ગણવાની ટૂંકી રીત જેને વ્યાજના કોઠા કહેછે, તે દાખલાઓપરથી છોકરાં પાસે કઢાવી તે રીતે દાખલાઓ ગણાવવા. કેમકે તેથી હિસાબ ટૂંકામાં થાય છે.

૨. સાંકેતિક શબ્દોના અર્થ:—અ. આપણે ખીજના પૈસા જે. ટથો વખત રાખીએ, તે બદલ તેને તેના પૈસા ઉપરાંત વધારો આપીએ તેને તે પૈસાનું વ્યાજ કહે છે.

બ. જેટલા પૈસા વ્યાજે લખએ તેને મુદલ કહે છે.

ક. મુદલ રૂપિયા જેટલો વખત રાખીએ તેને મુદત કહે છે.

ડ. મુદત અને વ્યાજના રૂપિયા મળીને જે રકમ થાય તેને રાંશ અથવા વ્યાજ મુદલ કહે છે.

ઉદાહરણ—મગને છગનના ૪૦૦ રૂ. ૬ માસ રાખ્યા, તે બદલ મગને છગનને ૧૨ રૂ. વધારે આપ્યા તો ૧૨ રૂ. વ્યાજના કહેવાય, ૪૦૦ રૂ. મુદલ કહેવાય, ૬ માસ મુદત કહેવાય, અને $૪૦૦ + ૧૨ = ૪૧૨$ રૂ. રાશ અથવા વ્યાજ મુદલ કહેવાય.

૩. રૂપિયા વ્યાજે લેતી વખત મુદલ રૂ. નું શા પ્રમાણે વ્યાજ ગણવું તેને માટે પ્રથમથી અમુક રૂપિયાનું અમુક મુદત સુધીનું વ્યાજ ઠરાવવામાં આવે છે, તેને તેરીખ અથવા દર કહે છે. તેરીખ અથવા દર ચાર રીતે ઠરાવવામાં આવે છે તે નીચે મુજબ.

(૧) ઇંગ્રેજી રીત પ્રમાણે ૧૦૦ રૂ. એ ૧ વરસે અમુક ટકા (રૂ). ટૂંકામાં બોલવાને ‘અમુક ટકા’ આમ બોલે છે. આપણા દેશમાં નીચે બતાવેલી ત્રણ રીતે તેરીખ ઠરાવવામાં આવે છે. અને તે પણ ટૂંકામાં બોલાય છે. માટે છોકરાં હિસાબ ગણવામાં બૂલ ન કરે તે સારૂ પ્રથમથી છોકરાં પંચરાશિનાં ૫૬ જૂદાં તારવે તેમાં તેરીખનાં ત્રણ ૫૬ જૂદાં મંડાવવાપર ખાસ ધ્યાન આપવું.

(૨). ૧૦૦ રૂ. એ ૧ મહિને અમુક આના. ટૂંકામાં ‘અમુક આના તેરીખ’ આમ બોલાય છે. દાખલો ગણતી વખત જેટલા આનાની તેરીખ કહે

તેને ૧૨એ ગુણી ૧૦૦ રૂ. નું ૧ વરસનું વ્યાજ કાઢી તેને પંચરાશિના પદમાં જૂદું તારવવું.

(૩) ૧ રૂ.એ ૧ મહિને અમુક દોકડા. ટૂંકામાં 'અમુક દોકડા તેરીખ' આમ બોલાયછે. ૧ રૂ.એ ૧ મહિને જોટલા દોકડા તેરીખ કહે તેટલા રૂ. ૧૦૦ રૂ.નું ૧ માસનું વ્યાજ થાય, તેને ૧૨એ ગુણવાથી ૧૦૦ રૂ. નું ૧ વરસનું વ્યાજ થાય. માટે દાખલો ગણતરી વખત જોટલા દોકડા તેરીખ કહે તેને ૧૨એ ગુણી ૧૦૦ રૂ. નું ૧ વરસનું વ્યાજ ગણી તેને પંચરાશિના પદમાં જૂદું તારવવું.

(૪) ૧ રૂ.એ ૧ મહિને અમુક પૈસા. ટૂંકામાં 'અમુક પૈસા તેરીખ' આમ બોલાય છે. આવા દાખલામાં ૧૦૦ રૂ.નું ૧ વરસનું વ્યાજ કાઢી હિસાબ ગણવામાં ઉત્તરું લંબાણુ થશે. માટે પંચરાશિના પદ તારવવામાં ૧ રૂ.એ ૧ મહિને અમુક પૈસા વ્યાજ આમ તારવવું.

૩. સાદા અથવા સૂઠ વ્યાજની વ્યાખ્યા:—મુદત રૂપિયાનું જ કરાવેલી તેરીખે કહેલી મુદત સૂઠીનું સામટું વ્યાજ કાઢીએ તેને સાદું અથવા સૂઠ વ્યાજ કહેછે.

૪. સાદું વ્યાજ ગણવાની લાંબી રીત:—દા. ૧. પાંચ ટકા લેખે ૨૦૦ રૂ.નું ૩ વરસનું વ્યાજ શું ?

૩. વ. ટકા વ્યાજ.
૧૦૦ ૧ ૫
૨૦૦ ૩

} પંચરાશિનાં પદો જૂદાં તારવ્યાં.

૧૦૦ રૂ. મુ. : ૨૦૦ રૂ. મુ. } :: ૫ ટકા વ્યાજ : ૩ વ્યાજ જવાબ.
૧ વ. : ૩ વ.

$$\frac{૨૦૦ \times ૩ \times ૫}{૧૦૦} = \frac{૩૦૦૦}{૧૦૦} = ૩૦ \text{ રૂ. વ્યાજ જવાબ.}$$

૫. ટૂંકી રીત અથવા કોઠો:—ઉપરના દાખલાપરથી માલૂમ પડે છે કે મુદત રૂ. , મુદતનાં વરસ, ને વરસ દિવસની તેરિખના ગુણાકારને ૧૦૦એ ભાગવા. એટલે વ્યાજ આવશે. તેથી વ્યાજ = $\frac{\text{મુદત} \times \text{મુદત} \times \text{તેરીખ}}{૧૦૦}$

ટીપ:—તેરીખ વરસ દિવસની લખએ તો મુદતમાં માસ ને દિવસ હોય તો તેને વરસના અપૂર્ણાંકનું, ને માસની લખએ, તો મુદતને માસનું રૂપ આપવું.

૬. મુદત ગણવા વિષે:—મુદતમાં વરસ ને દિવસ આપ્યા હોય તો દિવસને ૩૬૫એ ભાગી વરસનું રૂપ આપવું. વરસ, માસ ને દિવસ આપ્યા હોય તો તે બધાને વરસનું રૂપ આપવું. તેમાં ૩૦ દિવસનો માસ

ને ૧૨ માસનું વરસ ગણવું. જે વરસ ને માસની સાથે દિવસ ૩૦ અથવા નેથી વધારે લખાવે તો માસને ૧૨ એ ભાગી, ને દિવસને ૩૬૫એ ભાગી વરસ કરવાં અને પછી બધાંનો સરવાળો વરસમાં કરવો. મોટા લા. અં. મ. ૬૪ માનો દા. ૩ જુઓ. એ તેરીખ વચ્ચેની મુદતનું વ્યાજ કાઢવું હોય તો પહેલો અગર છેલ્લો દિવસ મુદત ગણવામાં ન ગણવો, કેમકે જે દિવસે ધીરીએ તેને બીજે દિવસે ૧ દિવસ ગણાય. એ ઇચ્છે તેરીખ વચ્ચેની મુદત કાઢવી હોય તો તે મહિનાના દિવસ પ્રમાણે દિવસ ગણીને પછી વરસનું ૩૫ આપવું.

૭. વ્યાજનાં લેખાં ગણવાની રીત:—દા. ૧. ૨ દોકડાની તેરીખે ૩૦૦ રૂ. નું ૪ માસ ૬ દિવસનું વ્યાજ શું?

$$\left. \begin{array}{l} ૩. મા. દો. વ્યાજ. \\ ૧ \quad ૧ \quad ૨ \\ ૩૦૦ \times ૪\frac{૧}{૨} \end{array} \right\} \text{ પંચરાશિનાં પદો જૂદાં તારવ્યાં.}$$

$$\left. \begin{array}{l} ૧ રૂ. મુ. = ૩૦૦ રૂ. મુ. \\ ૧ મા. = ૪\frac{૧}{૨} મા. \end{array} \right\} :: ૨ દો. વ્યાજ : દો. વ્યાજ જવાબ.$$

$$" ૩૦૦ \times ૪\frac{૧}{૨} \times ૨ = ૨૫૨૦ દો. = રૂ. ૨૫ - ૨૦ દોકડા.$$

રીતિ:—ઉપરના દાખલાપરથી એવી રીત નીકળે છે કે મુદત ૩. ને મુદતના માસે ગુણવા. ગુણાકાર આવે તેને વેપારી લોકો સર કહે છે, અને મુદત ૩. ને દિવસના ગુણાકારને ૩૦ એ ભાગી સર કાઢે છે. ૩૦એ ભાગવાની સહેલી રીત માટે જા નો ના, ૧૫ નો ના એ ધાત ગણે છે. આ પ્રમાણે જેટલો સર થાય તેને તેરીખના દોકડાએ ગુણવા. ગુણાકાર આવે એટલા દોકડા જવાબ. ગુણાકાર ટૂંકો કરવો પડે, માટે સર જેટલા પ્રથમથી દોકડા ગણી તેના જમણી બાજુના છેલ્લા એ આંકડા કાઢી બાકી વધે તેટલા ૩. ને મૂકી દીધેલા એ આંકડા જેટલા દોકડા પ્રથમથી ગણી તેને તેરીખના દોકડાએ ગુણવા.

દા. ૨. ૭ આનાની તેરીખે ૪૦૦ રૂ. નું ૫ માસ ને ૧૨ દિવસનું વ્યાજ શું?

$$\left. \begin{array}{l} ૩. મા. આ. વ્યાજ. \\ ૧૦૦ \quad ૧ \quad ૭ \\ ૪૦૦ \quad ૫\frac{૧}{૨} \end{array} \right\} \text{ પંચરાશિનાં પદો જૂદાં તારવ્યાં.}$$

$$\left. \begin{array}{l} ૧૦૦ રૂ. મુ. : ૪૦૦ રૂ. મુ. \\ ૧ મા. : ૫\frac{૧}{૨} મા. \end{array} \right\} :: ૭ આના વ્યાજ : આના વ્યાજ જવાબ.$$

$$\frac{૪૦૦ \times ૫\frac{૧}{૨} \times ૭}{૧૦૦} = ૨૧૬૦ સર \times ૭ આના. = ૨૧૬૦ સર \times ૭ બદામ$$

=(૨૧ આના-૬૦ બદામ) ૭ = ૧૫૧ આ. ૨૦ બદામ = ૩. ૯-૭ આના
-૨૦ બદામજ.

રીત—આના તેરીખ હોય ત્યારે પ્રથમ સર કાઢી તેને તેરીખના આનાએ ગુણી ૧૦૦એ ભાગા, ભાગાકાર આવે તેટલાં આના જવાબ. આનાનો ૧૦૦ મો ભાગ બદામ છે માટે સરને તેરીખના આનાએ ગુણી ૧૦૦ એ ભાગવાને બદલે, સરને તેરીખના આનાએ ગુણીએ તેટલી બદામ ગણીએ તો માત્રે. ગુણાકારની સુગમતા માટે સર જેટલી પ્રથમથી બદામ ગણી, તેમાંથી જમણી બાજુના છેલ્લા બે આંકડા કાપી, વધે તેટલા આના ને મૂકી દીધેલા આંકડા જેટલી બદામો ગણી તેને તેરીખના આનાએ ગુણવા. આ રીતની સાખીતિ ઉપરના દાખલાથી ખરાબર સમજશે. જે તેરીખમાં ૧૦૦ ૩. નું ૧ મામનું વ્યાજ ટકા લખાવે તો સર જેટલી બદામ ગણવાને બદલે દોઢકડા ગણવા. કેમકે ટકા આનાથી સોળ ગણા છે માટે બદામથી ૧૬ ગણા દોઢકડા થાય.

૮. ખાતાંનું વ્યાજ કાઢવા વિષે:—જમા કે ઉધારમાં ફક્ત એકજ પાસે રકમો લખાવે, તો આપેલી રકમોનું ન્યાં સૂધી વ્યાજ ગણવું હોય ત્યાં સૂધીની મુદત કાઢી તે વડે મુદત ૩. ને ગુણી સર કાઢવો. પછી એ બધા સરનો સરવાળો કરી એ સર પરથી કહેલી તેરીખના દોઢકડાએ કે આઘાએ ગુણી ઉપર ૭ મી કલમમાં બતાવ્યા મુજબ વ્યાજ કાઢવું. જમા ને ઉધાર બંને બાજુ રકમો હોય તો ઠાપી વ્યાજની રીતે વ્યાજ કાઢવું કેમકે તેથી સરના આંકડા બહુ તાના આવે છે. કાપી વ્યાજ કેમ ગણવું આને માટે અમે સરસ દેશી નામાની પદ્ધતિમાં પુષ્કળ વિવેચનથી સમજાવેલું છે તેમાં જુઓ. આપણું ધરસ ચાંદ્ર વરસ છે, તેને સૌરવરસ સાથે મળતું રાખવાને સરાસરી પોણા ત્રણ વરસે અધિક માસ આવે છે; ત્યારે અધિક માસનું વ્યાજ ગણાય છે. પણ અંકગણિતના દાખલામાં અધિક માસ લખાવેલો હોય તોજ ગણવો. વળી વ્યાજમાં આપણે માસ ગણીએ છીએ, તે ચાંદ્રમાસ છે. ચાંદ્રમાસ ૨૯ના દિવસનો છે, એટલે એટલા દિવસમાં ચંદ્ર પૃથ્વીની આસપાસ ફરી મૂળની સ્થિતિમાં આવે છે, અને સૌરમાસના ૩૦ દિવસ છે. તેથી ચાંદ્રમાસ સૌરમાસ કરતાં મહિને અડધા દિવસનો ઓછો ગણાયેલો છે માટે વધારે માસ થયેલા છે. તેમાંથી મહિને ૧૧ દિવસ લેખે બાદ કરેથી સૌરમાસ થઈ રહે છે. માટે વેપારી કોઈક ચાંદ્રમાસ લેખે કાઢેલા સરના અર્ધને ૩૦એ ભાગી જે આવે તેટલો સર આવેલા સરમાંથી બાદ કરી બાકી રહે તે ખરો સર ગણે છે વારોવારીઆ વ્યાજમાં સૌરમાસ ગણાય છે માટે તેમાં ૧૧ દિવસનો સર કાપતા નથી. અંકગણિતના દાખલામાં ૧૧ દિવસનો સર કાપવાનો કહે તોજ કાપવો.

૭. ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ.

૧. શીખવવાની રીત:—એક દાખલોલર્થ ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજની વ્યાખ્યા બનાવર સમજવતી. એટલે છોકરાં વ્યજના કોઠાની રીતે દાખલા પોતાની મેજે ગણી શકશે. દાખલો ગણવામાં દશાંશ અપૂર્ણાંકનો ઉપયોગ કરવાથી બહુ સરળતા થાયછે, માટે તેનો ઉપયોગ કરાવવો. પ્રથમનો દાખલો પાટીયા-પર ગણાવવો, પછી રથેટમાં ગણાવવો. આ રીત પાકી થયા પછી ટૂંકી રીત દાખલાપરથી સૂચક સવાલે કઢાવો તે રીતે પછી દાખલા શીખવવા.

૨. વ્યાખ્યા:—દર વરસે અથવા કરાવેલે હપ્તે વ્યાજનો ડિમાન્ડ કરીને તે વ્યાજ, મુદલમાં મેળવીએ, અને જે રાશ આવે તેને બીજા વરસના અથવા હપ્તાના વ્યાજને વાસ્તે મુદલ તરીકે લઈને તેનું વ્યાજ ગણીએ, અને એ પ્રમાણે આપેલી મુદત સુધી કરતાં મુદલ ઉપર જેટલું વધારે આવે તેને ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ કહેછે.

૩. લાંબી રીત:—વ્યાખ્યાપરથી ૨૫૦૨ છે કે દરેક વરસનું અથવા કરાવેલા હપ્તાનું વ્યાજ કાઢી તે મુદલમાં મેળવવું, તેથી જે રાશ આવે તેને મુદલ ગણી બીજા વરસનું અથવા હપ્તાનું વ્યાજ કાઢવું. એ પ્રમાણે બધી મુદતો પૂરી થાય ત્યાંસુધી કર્યાં જવું છેવટે જે જવાબ આવશે તે વ્યાજ મુદલ થશે. તેમાંથી મુદલ બાદ કરવું એટલે બાકી રહેશે તે વ્યાજ. લા. અં. મ. ૬૫ માનો દા. ૧. દર વરસે દર સેકડે ૫ ટકા પ્રમાણે ૩. ૩૦૦) નું ત્રણ વરસનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ શું ?

૩૦૦ રૂ. મુદલ.

X ૫ રૂ. તેરીખ.

૧૦૦) ૧૫૦૦

૧૫ પહેલા વરસનું વ્યાજ.

+ ૩૦૦ મુદલ.

૩૧૫ પહેલા વરસનું વ્યાજ મુદલ તે બીજા વરસનું મુદલ.

X ૫ તેરીખ.

૧૦૦) ૧૫૫૫

૧૫.૭૫ બીજા વરસનું વ્યાજ.

+ ૩૧૫ બીજા વરસનું મુદલ.

૩૮૦.૭૫ બીજા વરસનું વ્યાજ મુદલ તે ત્રીજા વરસનું મુદલ.

X ૫ તેરીખ.

૧૦૦) ૧૬૫૩.૭૫

૧૬.૫૩૭૫ ત્રીજા વરસનું વ્યાજ.

૩૩૦.૭૫ ત્રીજા વરસનું મુદલ.

૩૪૭.૨૮૭૫ ત્રીજા વરસનું વ્યાજ મુદલ.

- ૩૦૦ અસલ મુદલ બાદ કર્યા.

૪૭.૨૮૭૫ રૂ. ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ.

માટે, જવાબ રૂ. ૪૭—૨૮.૭૫ દોકડા.

ટીપ્પણી:—સાદું વ્યાજ કાઢવાને મુદત, મુદત, ને તેરીખના ગુણાકારને ૧૦૦ એ ભાગવા જોઈએ, પણ આમાં દરેક હમો એક એક વરસનો છે માટે ગુણવામાં એક એક વરસ લીધું નથી.

૪. ટૂંકી રીતિ:—દર વરસનું અથવા હપ્તાનું વ્યાજ કાઢીને પાછલા મુદતમાં ઉમેરવાને બદલે ૧૩ ની કહેલી મુદત સુધીની ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજે રાશ કાઢી પછી તેને મુદતે ગુણીએ તો આપેલા મુદતની કહેલી મુદત સુધીની રાશ નીકળેછે, ને તેથી હિસાબ ટૂંકામાં થાયછે. એ રીતે ઉપરનો હિસાબ ગણાવો ?

૧૦૦ રૂ. મુદત : ૧૩. મુદત :: ૫ ટકા વ્યાજ : ૦૫ ટકા વ્યાજ.

૧૩. મુદત + ૦૫ રૂ. વ્યાજ દર વરસે રૂ ૧) નું = ૧૦૫ રૂ. રાશ રૂ. ૧) ની એક વરસની થઇ એટલે તે બીજા વરસનું મુદત થયું.

માટે, ૧૩. મુદત : ૧૦૫ રૂ. મુદત :: ૧૩ ની રાશ ૧૦૫ : ૧૦૦

માટે, ૧૦૫ × ૧૦૫ (ટૂંકું) રૂ ૫ ન કરાવવું કેમકે તે પરથી રીત કઢાવવી છે). આ રૂ. ૧ ની બીજા વરસની રાશ એટલે ત્રીજા વરસનું મુદત થયું.

માટે, ૧૩. મુદત : ૧૦૫ × ૧૦૫ રૂ. મુદત :: ૧૩. ની રાશ ૧૦૫ : ૧૦૫.

માટે, ૧૦૫ × ૧૦૫ × ૧૦૫. આ રૂ. ૧) ની ત્રણ વરસની રાશ આવી, પણ આપણે રૂ. ૩૦૦) ની ત્રણ વરસની રાશ કાઢવી છે માટે તેને ૩૦૦ એ ગુણ્યા તો, ૧૦૫ × ૧૦૫ × ૧૦૫ × ૩૦૦ = ૩૪૭-૨૮૭૫ રૂ. રાશ- ૩૦૦ રૂ. મુદત = ૪૭-૨૮૭૫ રૂ. ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ. માટે, રૂ. ૪૭-૨૮.૭૫ દો. જ.

રીતિ:—આ ઉપરથી એવી રીત નીકળેછે કે પ્રથમ ૧૩ નું ૧ વરસનું અથવા ઠરાવેલા હપ્તાનું વ્યાજ કાઢવું, તેમાં મુદતનો ૧૩. મેળવવો. એટલે ૧૩. ની ૧ વરસની અથવા હપ્તાની રાશ આવશે. તેનો જોડેલા વરસનું અથવા હપ્તાનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ કાઢવું હોય તેટલો ધાત* કરવો. આવેલા ધાતને મુદત રૂ. એ ગુણવા, એટલે રાશ આવશે. તેમાંથી મુદત બાદ કરવું, એટલે મુદત રૂ. નું કહેલી મુદતનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ નીકળશે.

૫. હપ્તાનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ કાઢવા વિષે:—દા. દર વરસે દર સેકડે ૬ ટકા પ્રમાણે છ છ માસે વ્યાજ ફેરવતાં રૂ. ૮૦૦ નું એ વરસનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ શું ? રીત:—આમાં એ વરસના છ છ માસના હમો ચાર થયા. હવે પહેલા હપ્તાનું એટલે ૬ માસનું ૧૦૦ રૂ. નું વ્યાજ ૩ રૂ. થાય, માટે ૧ રૂ. નું ૬ માસનું વ્યાજ ૦૩ રૂ. થાય. (એ ૧ રૂ. નું પહેલા હપ્તાનું વ્યાજ મોં-

* ધાત. વિષે આગળ ધાતપ્રકરણમાં જુઓ. ધાત કરવામાં આંકડા ધ-ણા આવે તો વાંકડીયા ગુણાકારની રીતે ચાર પાંચ દશાંશરચના ગુણાકારમાં ખરાં લાવેથી હિસાબ ટૂંકામાં થશે.

એ કાઢવાને મુરકેલ ૫૭૨ (તો પંચરાશિથી કાઢવવું). તેમાં ૧ ર. મુદલનો મેળવ્યો તો ૧૦૦૩ ર. રાશ ૧ ર. ની ૬ માસની આવી. હવે હમાની સંખ્યા ૪ છે માટે ૧૦૦૩નો ચતુર્ધાત કર્યો.

૧૦૦૩ } ૩. રાશ ૧ ર. ની ૬ માસની અથવા પહેલા હમાની.

× ૧૦૦૩

૧૦૦૬૦૯ ૩. રાશ ૧ ર. ની બીજા હમાની.

× ૧૦૩

૧૦૦૯૨૭૨૭ ૩. રાશ ૧ ર. ની ત્રીજા હપ્તાની.

× ૧૦૩

૧૦૧૨૫૫૦૮૮૧ ૩. રાશ ૧ ર. ની ચોથા હમાની.

× ૮૦૦
૧૧૬૫૫૦૮૮૧
× ૮
૯૦૦૪૦૭૦૪૮
- ૮ ૦૦
૧૦૦૪૦૭૦૪૮

} ગુણકમાં પૂર્ણાંક પર છેવટે બે મીડાં છે માટે ગુણ્યમાં દશાંશચિન્હ બે સ્થળ જમણી તરફ ખસેડવું.

મુદલ ૩. ની બે વરસની રાશ.

મુદલ ૩. બાદ કર્યો.

મુદલ ૩. નું બે વરસનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ.

માટે, જવાબ ૩ ૧૦૦-૪૦. ૭૦૪૮ દો.

૬. ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજમાં વરસ અથવા હપ્તા ઉપરાંત આપેલી મુદતમાંથી મહિના તથા દિવસ અથવા એકલા દિવસ વધે તો વ્યાજ કેમ કાઢવું તે વિષે:—

૧લી રીત:—પ્રથમ ૧ ર. ની ૧ વરસની અથવા હપ્તાની રાશ કાઢવી, તેનો જેટલાં વરસ અથવા હપ્તા આપેલી મુદતમાંથી નીકળે તેટલો ઘાત કરવો. તેને ત્યાર પછી બાકી રહેલા દિવસનું પંચરાશિ રીતે ૧ ર. નું વ્યાજ-મુદલ કાઢી તે વ્યાજ મુદતે ગુણવા. એ જે ગુણાકાર આવશે, તે કહેલી મુદત-નું એક ર. નું વ્યાજ મુદલ થશે. તેને આપેલા મુદલ ૩. એ ગુણી જે રાશ આવે તેમાંથી મુદલ ૩. બાદ કરતાં બાકી વધે તે ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ જવાબ. લા. અ. મ. ૬૫ માનો દા. ૫ મો જુઓ.

૨લી રીત:—આપેલી મુદતમાંથી જેટલાં વરસ અથવા હપ્તા નીકળે તેટલાં વરસ અથવા હપ્તાનું આપેલા મુદલ ૩. નું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજની રીતે વ્યાજ-મુદલ કાઢવું. પછી તે વ્યાજમુદલનું સાદા વ્યાજની રીતે બાકી રહેલા દિવસનું વ્યાજ કાઢી આવેલા વ્યાજમુદલમાં ઉમેરી કુલ રાશ ધાય તેમાંથી મુદલ બાદ કરતાં બાકી વધે તે ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ જવાબ.

દા. ૫. દોઢડાની તેરીએ ૩. ૨૫૦નું ૪ વરસ ને ૧૦ માસનું ચક્રવૃદ્ધિ
વ્યાજ મુદત શું થાય ? રીત—દોઢડાની તેરીએ ૧૦૦ ૩. નું વરસે ૧૨ ટકા
વ્યાજ થાય. માટે ૧ ૩. નું ૧ વરસનું વ્યાજ ૧૨ ૩. થાય. ને રાશ ૧ + ૧૨
= ૧૨ ૩. થાય. હવે ૧ ૩. ની ૪ વરસની રાશ ૧.૧૨ x ૧.૧૨ x ૧. ૧૨
x ૧.૧૨ = ૧.૫૭૩૫૧૯૩૬ ૩. યદ્ય. તે પાંચમા વરસ માટે મુદત થયા. દોઢ-
ડાની તેરીએ ૧૦૦ ૩. નું ૧૦ માસનું ૧૦ ટકા વ્યાજ થાય. માટે ૧ ૩. નું ૧૦
માસનું વ્યાજ ૧ ૩. થાય. ને રાશ ૧ + ૧ = ૧.૧ ૩. થાય. તે
૧.૫૭૩૫૧૯૩૬ ૩. ની ૧૦ માસની કેટલી રાશ થાય, તે કાઢવા માટે
૧.૫૭૩૫૧૯૩૬ x ૧.૧ = ૧.૭૩૦૮૭૧૨૯૬ ૩. રાશ ૧૩. ની ૪ વ. ૧૦
માસની યદ્ય. તેને ૨૫૦ એ ગુણવાથી ૩.૪૩૨-૭૧.૭૮૨૪ દોઢડા રાશ જવાબ.

૭. વરસે વરસે અમુક રકમ ખાતામાં ભરાતી હોય તેવાં
ખાતાનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ કાઢવા વિષે:—આવાં ખાતાનું વ્યાજ ચક્રવૃદ્ધિ
વ્યાજની ટૂંકી રીતે યદ્ય શકે નહિ પણ ૩ ૭ કલમમાં ખતાવેલી લાંબી રીતેજ
થાય. લા. અં. મ. ૬૫ માનો દા. ૧૨ મો જુઓ. રીત—૧ લા વર્ષનું વ્યાજ =
 $\frac{૩૦૦ \times ૬}{૧૦૦} = ૨૭$ ૩.; ૩૦૦ + ૨૭-૭૫ = ૨૫૨ ૩. ૧ લા વરસ આખરે
બાકી. બીજા વરસનું વ્યાજ = $\frac{૨૫૨ \times ૬}{૧૦૦} = ૧૨૨.૧૮$; ૩. ૨૫૨ + ૨૨.૧૮
-૭૫ = ૩. ૧૯૯.૬૮ બીજા વરસ આખરે બાકી. ત્રીજા વરસનું વ્યાજ =
 $\frac{૨૬૬.૬૮ \times ૬}{૧૦૦} = ૩ ૧૭.૯૭૧૨$; ૩ ૧૯૯.૬૮ + ૧૭.૯૭૧૨-૭૫ = ૩ ૧૪૨
-૬૫૧૨ ત્રીજા વરસ આખરે બાકી. ૪થા વરસનું વ્યાજ = $\frac{૧૪૨.૬૫૧૨ \times ૬}{૧૦૦}$
= ૩ ૧૨.૮૩૮૬૦૮; ૩. ૧૪૨.૬૫૧૨ + ૧૨.૮૩૮૬૦૮-૭૫ = ૮૦.
૪૮૯૮૦૮ ૩. = ૩ ૮૦-૭-૧૦ ચક્રવૃદ્ધિ જ

૮. આપ લે ધણી થયેલી હોય એવાં ખાતાનું ચક્રવૃદ્ધિ વ્યા-
જ કાઢવા વિષે:—આપણા દેશમાં વેપારીઓનું વરસ દીવાળીએ બદલાય છે.
માટે વેપારી લોકો ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજમાં દીવાળી સુધીની એટલે આસો વદ ૦))
સુધીની રાશ કાઢીને તે નવા વરસના મુદત તરીકે ગણે છે. તેથી વેપારી લોકો
ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજને દીવાળીબાકી વ્યાજ કહે છે. એમાં પહેલા હપ્તો વરસ
કરતાં ઓછી મુદતનો થાય માટે વરસે વરસે વ્યાજ ગણી મુદતમાં મેળવીએ
તે કરતાં દીવાળીબાકી વ્યાજ કાંઈક વધારે આવે છે. ખેડાજીના વગેરે કેટલાક
ભાગમાં બ્યારથી ખાતું શરૂ થાય ત્યારથી બાર બાર માસેજ વેપારી લોકો ચક્ર-
વૃદ્ધિ વ્યાજ કાઢે છે. તે વેપારીઓ નામું કરતી વખતે છેલ્લું વ્યાજ ૧૨ માસ કરતાં
ઓછી મુદતનું કાઢવાનું થાય તો જોટલા દિવસ ઓછા હોય તેટલા દિવસની આવે-
લા વ્યાજની કસર કાપી બાકી મૂકે છે. લા. અં. મ. ૬૫ માનો દા. ૧૪-૧૫ જુઓ.
દા. ૧૪. (અ નો ચોપડો). જ ના ખાતાનું વ્યાજ. સં. ૧૯૩૧ પો. થ. ૨થી.

દીવાળી બાકી.

જા. ઉ
૦ રૂ ૧૦૦૦) મુદલ બાકી લે'ણા. ૧૦૦૦૦ રૂ ૧૦૦૦) પો. શ. ર
સં. ૧૯૩૨ના કા. શ. ર સુધી. મા. ૧૦

તારીખ સં. ૧૯૩૨ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨.

જા. ઉ
૧૦૦૦) મુદલ બાકી લે'ણા.
૭૫) વ્યાજસર. ૧૦૦૦૦ દા. રૂ ૦૧૧૧
૧૦૭૫)

વ્યાજ સં. ૧૯૩૨ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨ થી.

જા. ઉ
૦ રૂ ૧૦૭૫) મુદલ બાકી લે'ણા. ૧૨૯૦૦ રૂ ૧૦૭૫) કા. શુદ્ધ. ર.
સં. ૧૯૩૩ના કા. શ. ર સુધી. મા. ૧૨.

તારીખ સંવત ૧૯૩૩ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨.

જા. ઉ
૧૦૭૫) મુદલ બાકી લે'ણા.
૬૬૧૧૧ વ્યાજસર ૧૨૯૦૦ દા. રૂ ૦૧૧૧
૧૧૭૧૧૧.

વ્યાજ સંવત ૧૯૩૩ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨ થી.

જા. ઉ
૦ રૂ ૧૧૭૧૧૧ મુદલ બાકી લે'ણા ૧૪૦૬૧ રૂ ૧૧૭૧૧૧ કા. શ. ર.
સં. ૧૯૩૪ ના કા. શ. ર સુધી. મા. ૧૨.

તારીખ સંવત ૧૯૩૪ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨.

જા. ઉ
૧૧૭૧૧૧ મુદલ બાકી લે'ણા.
૧૦૫૨૦૧૧ વ્યાજસર. ૧૪૦૬૧ દા.
૩. ૦૧૧૧.
૧૨૭૭) ૨૦૧૧

વ્યાજ સંવત ૧૯૩૪ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨ થી.

જા. ઉ
૦ રૂ ૧૨૭૭) ૨૦૧૧ મુદલ બાકી રૂ ૨૫૫૪૬૬૬ રૂ ૧૨૭૭) ૨૦૧૧ કા.
લે'ણા સં. ૧૯૩૪ પો. શ. ર સુધી. શ. ર મા. ૨.

તારીજ સંવત ૧૯૩૪ ના પોષ શદ ૨.

જ

ઉ

૩૨૨૭૭) ૨૦૧૧ મુદલ બાકી હેવા.

૧૯) ૧૫૬૪૬ વ્યાજસર. ૨૫૫૪૬૩૦

દા. ૩ ૦૧૧.

૧૨૯૬૧૧૧૪૪૬.

(ચેના ચોપડો). અના ખાતાનું વ્યાજ. સં. ૧૯૩૧ ના પો.

શ. ૨ થી. વર્ષ વર્ષનું.

જ

ઉ

૧૨૦૦ ૩ ૧૦૦૦) પો. શ. ૨

મા. ૧૨.

૦ ૩ ૧૦૦૦) મુદલ બાકી હેવા

સં. ૧૯૩૨ પો. શ. ૨ સુધી.

તારીજ સંવત ૧૯૩૨ ના પોષ શદ ૨.

જ

ઉ

૧૦૦૦) મુદલ બાકી હેવા.

૯૦) વ્યાજસર. ૧૨૦૦૦ દા.

૩ ૦૧૧

૧૦૯૦)

વ્યાજ સંવત ૧૯૩૨ ના પોષ શદ ૨ થી.

જ

ઉ

૧૩૦૮૦ ૩ ૧૦૯૦ પો. શ. ૨ મા. ૧૨

૦ ૩ ૧૦૯૦) મુદલ બાકી હેવા

સં. ૧૯૩૩ ના પો. શ. ૨ સુધી.

તારીજ સંવત ૧૯૩૩ ના પોષ શદ ૨.

જ

ઉ

૧૦૯૦) મુદલ બાકી હેવા

૯૯) ૧૦ વ્યાજસર. ૧૩૦૮૦

દા. ૩ ૦૧૧

૧૧૮૮) ૧૦

વ્યાજ સંવત ૧૯૩૩ ના પોષ શદ ૨ થી.

જ

ઉ

૧૪૨૫૭૬ ૩ ૧૧૮૮) ૧૦ પોષ શ.

૨ મા. ૧૨.

૦ ૩ ૧૧૮૮) ૧૦ મુદલ બાકી હેવા

સં ૧૯૩૪ ના પો. શ. ૨ સુધી.

તારીજ સંવત ૧૯૩૪ ના પોપ શદ ૨.

જ

૧૧૮૮)૧૦ મુદલ બાકી દેવા.

૧૦૬૧૧૧૭૬૦ વ્યાજસર. ૧૪૨૫૭૫

દા. ૩ ૦૧૧

૧૨૯૫)૨૬૦

૩. ૧૨૯૬ ૧૧૮૮૬-૩. ૧૨૯૫)૨૬૦=૩ ૧૮૮૩૬=૩૧-૩૩-૬૬૧૨૫
દોકડા તફાવત જવાબ.

દા. ૧૫. ધારો કે અમે બને ૩૧૮૦૦) સં. ૧૯૩૧ ના કા. શ. ૨
જે આપ્યા; તો બે સંકેતમાં કલ્યા પ્રમાણે અને ૩૪૦૦) સં. ૧૯૩૧ ના
અપાડ શદ ૨ જે, ૩ ૨૦૦) સં. ૧૯૩૨ ના વૈશાખ શ. ૨ જે, ને ૩
૬૦૦) સં. ૧૯૩૨ ના આસો શ. ૨ જે બરે, અને સં. ૧૯૩૪ ના કાર્તિક
શ. ૨ જે હિસાબ થાય.

(અતો ચોપડો). બંના ખાતાનું વ્યાજ. સં. ૧૯૩૧ ના કા. શ. ૨ થી.

જ

ઉ

૦ ૩ ૪૦૦) અપાડ શ. ૨

૨૦૦૦૦ ૩ ૧૮૦૦) કા. શ. ૨

૦૦ ૩ ૧૪૦૦) મુદલ બાકી લે'ણા

૩૨૦૦ ૩ ૪૦૦ મા. ૮

સં. ૧૯૩૨ ના કા. શ. ૨ સુધી.

૧૬૮૦૦ ૩ ૧૪૦૦) મા. ૧૨

તારીજ સંવત ૧૯૩૨ ના કાર્તિક શદ ૨.

જ

ઉ

૧૪૦૦) મુદલ બાકી લે'ણા.

૧૭૫) વ્યાજસર. ૨૦૦૦૦ દા.

૩. ૦૧૧=

૧૫૭૫

વ્યાજ સંવત ૧૯૩૨ ના કાર્તિક શદ ૨ થી.

જ

ઉ

૦ ૩ ૨૦૦) વૈશાખ શ. ૨.

૧૭૧૦૦ ૩ ૧૫૭૫) કા. શ. ૨.

૦ ૩ ૬૦૦) આસો શ. ૨.

૧૨૦૦ ૩ ૨૦૦) મા. ૬

૦ ૩ ૭૭૫) મુદલ બાકી લે'ણા.

૬૬૦૦ ૩ ૬૦૦) મા. ૧૧

સં. ૧૯૩૩ ના કાર્તિક શ. ૨ સુધી.

૯૩૦૦ ૩ ૭૭૫) મા. ૧૨

તારીજ સંવત ૧૯૩૩ ના કાર્તિક શદ ૨.

જ

ઉ

૭૭૫) મુદલ બાકી લે'ણા.

૧૪૬૧૦ વ્યાજસર. ૧૭૧૦૦ દા.

૩. ૦૧૧=

૯૨૪૧૦

વ્યાજ સંવત ૧૯૩૩ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨ થી.

જ

ઉ

- ૩ ૯૨૪૧૮ મુદલ બાકી લે'ણા. ૧૧૦૯૫૫ ૩ ૬૨૪૧૮ કા. શ. ૨.
સં. ૧૯૩૪ના કા.શ. ૨ સુધી. મા. ૧૨.

તારીજ સંવત ૧૯૩૪ ના કાર્તિક શુદ્ધ ૨.

જ

ઉ

૯૨૪૧૮ મુદલ બાકી લે'ણા.

૯૭) ૮૬૬ વ્યાજસર. ૧૧૦૯૫૫

દા. ૩ ૦૧૧૮

૩. ૧૦૨૧) ૭૧૬૬ દો.જ.

૩. મુદત કાપવાનું.

૧. બજારમાં ધણી વખત જથાખંધ માત્રનું વેચાણ રોકડે નાણેથી ન થતાં અમુક મુદતે પૈસા લેવાનો ઠરાવ કરી કરવામાં આવે. એવે પ્રસંગે બરીદનાર શખ્સ રોકડાં નાણાં ગણી આપે, તો ઠરાવેલી કીમતમાંથી સંકડે અમુક દરે જેટલી મુદત પછી નાણાં લેવાનો ઠરાવ હોય, તેટલી મુદતનું વ્યાજ કાપી આપેછે, તેને મુદત કાપી આપી કહેછે. ઠરાવેલી રકમમાંથી મુદત કાપી આપતાં જે બાકી રહે તેને તુર્ત કીમત કહેછે. વ્યવહારમાં આવા હિસાબની ધણી વખત જરૂર પડેછે. આપણી પાસે મુદતી હુંડી હોય, ને તેનાં નાણાં લેવાની તરત જરૂર હોય, તો આપણે જેટલી મુદત બાકી હોય, તેટલી મુદતની મુદત કાપી આપીને નાણાં લખએ છીએ. દર વરસે દર સંકડે ૫ ટકા પ્રમાણે એ વરસમાં ૨૦૦ રૂ.નું વ્યાજ ૨૦ રૂ. ને વ્યાજ મુદલ ૨૨૦ રૂ. થાય. એટલે દર વરસે દર સંકડે ૫ ટકા પ્રમાણે ૨૨૦ રૂ. એ વરસ પછી લે'ણા થવાના હોય તો મુદત બદલ કાપવાના ૨૦ રૂ. ને તુર્ત કીમત ૨૦૦ રૂ. થાય.

૨. વ્યાજના અને મુદત કાપવાના હિસાબનો મુકાબલો:—
વ્યાજના હિસાબમાં મુદલ, મુદત, ને દર પરથી વ્યાજ ને વ્યાજમુદલ કાઢીએ છીએ, ને મુદત કાપવાના હિસાબમાં વ્યાજ મુદલ, મુદત, ને દર પરથી મુદલ ને વ્યાજ કાઢવાનું હોયછે. વ્યાજના હિસાબમાં જેને આપણે વ્યાજમુદલ કાઢીએ છીએ, તેને મુદત કાપવાના હિસાબમાં લે'ણી થવાની રકમ કહેછે. મુદલને તુર્ત કીમત અને વ્યાજને મુદત બદલ કાપવાની રકમ કહેછે. એટલે વ્યાજના હિસાબમાં મુદલ + વ્યાજ = વ્યાજમુદલ થાયછે, તેમ મુદત કાપવાના હિસાબમાં તુર્ત કીમત + મુદત બદલ કાપવાની રકમ = લે'ણી થવાની રકમ હોયછે.

૩. તુર્ત કીમત કાઢવા વિષે:—પ્રથમ ૧૦૦ રૂ. ની આપેલી મુદતની આપેલ દરે રાશ કાઢવી, પછી નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. ની રાશ: આપેલી રાશ (લેણી થવાની રકમ) : : ૧૦૦ રૂ. મુદત : જવાબ તુર્ત કીમત. લા. અં. મ. ૬૬માના દા. ૧, ૪, ૯, ૧૧, ૧૩, ને ૨૯ જુઓ.

દા. ૧ લો. દર વરસે દર સેકડે ૫ ટકા લેજે ૧ વરસ ૪ માસ પછી ૧૧૨૦ રૂ. લેણા થાય તો હાલ શું લેવું? રીત—૧૦૦ રૂ. એ વરસે ૫ ટકા લેજે ૧ વ. ૪ માસે ૬૩ ટકા વ્યાજ થાય, તેથી એટલીજ મુદતે ૧૦૦ રૂ. ની રાશ $૧૦૦ + ૬૩ = ૧૦૬૩$ રૂ. થાય. માટે ૧૦૬૩ રૂ. રાશ : ૧૧૨૦ રૂ. રાશ : : ૧૦૦ રૂ. મુદત : ૧૦૫૦ રૂ. તુર્ત કીમત જવાબ.

૪. મુદત બદલ કાપવાની રકમ કાઢવા વિષે:—પ્રથમ ૧૦૦ રૂ. ની આપેલી મુદતની આપેલ દરે રાશ કાઢી નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. ની રાશ: આપેલી રાશ (લેણી થવાની રકમ) : : ૧૦૦ રૂ. નું વ્યાજ : જવાબ મુદત બદલ કાપવાની રકમ. લા. અં. મ. ૬૬માના દા. ૨-૮-૨૦ જુઓ.

દા. ૨. ૩૬ ટકા લેજે ૫ માસ પછી ૨૪૩૩ રૂ. લેણા થાય તો હાલ મુદત બદલ શું કાપી આપવું? રીત—૧૦૦ રૂ. નું ૧૨ માસનું ૩૩ ટકા વ્યાજ થાય તો ૫ માસનું ૧૩૬ ટકા વ્યાજ થાય. તેથી ૧૦૦ રૂ. ની રાશ $૧૦૦ + ૧૩૬ = ૧૦૧૩૬$ રૂ. થાય. માટે ૧૦૧૩૬ રૂ. રાશ : ૨૪૩૩ રૂ. રાશ : : ૧૩૬ રૂ. વ્યાજ : ૩ ૩-૮ મુદત બદલ કાપવાની રકમ જવાબ.

દા. ૨૦. રૂ. ૧૬૭૫ + રૂ. ૭૮૩૩ = રૂ. ૧૭૫૩૩ રાશ : રૂ. ૧૬૭૫ રાશ : : રૂ. ૭૮૩૩ વ્યાજ : રૂ. ૭૫ મુદત બદલ કાપવાની રકમ જવાબ.

જો દાખલામાં તુર્ત કીમત ને મુદત બદલ કાપવાની રકમ બંને માગ્યાં હોય ત્યાં તુર્ત કીમત કાઢી તેને લેણી થવાની રકમમાંથી બાદ કરેથી મુદત બદલ કાપવાની રકમ નીકળશે. અથવા મુદત બદલ કાપવાની રકમ કાઢી તેને લેણી થવાની રકમમાંથી બાદ કરેથી તુર્ત કીમત નીકળશે. લા. અં. મ. ૬૬માનો દા. ૩ જો જુઓ.

૫. વેપારીની રીતે મુદત કાપવા વિષે:—વેપારી લોકો લેણી થવાની રકમને વ્યાજમુદલ તરીકે ગણતા નથી પણ મુદલ તરીકે ગણી તેનું વ્યાજ કાપી આપે છે. એટલે તેઓ પ્રથમ ૧૦૦ રૂ. નું આપેલી મુદત સુધીનું આપેલ દરે વ્યાજ કાઢી નીચે મુજબ પ્રમાણ બાંધે છે.

૧૦૦ રૂ. મુદલ : લેણી થવાની રકમ : : ૧૦૦ રૂ. નું વ્યાજ : જવાબ મુદત બદલ કાપવાની રકમ.

આવા હિસાબમાં તુર્ત કીમત માગી હોય તો પ્રથમ મુદત બદલ કાપવાની રકમ કાઢી તેને લેણી થવાની રકમમાંથી બાદ કરવી. કેમકે એમ કરવાથી હિસાબ ઝટ થાય છે. પણ નીચે મુજબ પ્રમાણ ન માંડવું.

૧૦૦ રૂ. મુદત : લેણી થવાની રકમ : : ૧૦૦ રૂ. મુદત-૧૦૦ રૂ તું બ્યાજ : જવાબ તુર્ત કીમત.

લા. અં. મ. ૬૬ માના દા. ૫-૧૨-૧૪ જુઓ.

દા. ૫ મો. ૧૨૦૯૦ રૂ. ની હુકી ૧ મહિને પાકવાની હોય, તો ૧૨ આનાની તેરીએ વેપારીની રીતે મુદત કાપી આપીને શું લેવું ? રીત—૧૦૦ રૂ. તું ૧ માસનું બ્યાજ ૦૧૧ રૂ. થયું, અને વેપારીની રીતે ૧૦૦ રૂ. એ ૦૧૧ રૂ. કાપીને નાણાં મળે છે માટે, ૧૦૦ રૂ. મુદત : ૧૨૦૯૦ રૂ. લેણી થવાની રકમ : ૦૧૧ રૂ. બ્યાજ : ૯૦૨૪૦ રૂ. મુદત બદલ કાપવાની રકમ. માટે ૧૨૦૯૦ રૂ.-૯૦૨૪૦ રૂ. = રૂ. ૧૧૯૯૯-૫-૨૬ જવાબ. તુર્ત કીમત.

ટીપ્સ:—આ રીતને વેપારીની રીતે મુદત કાપી આપી કહે છે, અને ખરેખરી રીતે મુદત કાપી આપવાના હિસાબને વાસ્તવિક રીતે મુદત કાપી આપવાના હિસાબ કહે છે. આમાં વાસ્તવિક રીત સાચી છે. કેમકે મુદત કાપવાના હિસાબમાં એમ તો હોવું જોઈએ કે તુર્ત કીમતને આપેલે દરે આપેલી મુદત સૂત્રી બ્યાજે મૂકીએ તો લેણી થવાની રકમ બરાબર થતી જોઈએ. વાસ્તવિક રીતમાં તેમ થાય છે, ને વેપારીની રીતમાં તેમ થતું નથી. તોપણ વેપારી લોકો તેની ખોટી રીત ગણે છે તેનું કારણ એ કે તેમને લાંબી મુદત કાપી આપવાની હોતી નથી, ને એ રીતે ગણવું સુગમ પડે છે, વળી દેવદાર નબળી હાલતમાં આવી જાય તો નાણાંનું જોખમ લાગે. માટે થોડી કસર ખાઈને પણ વેપારી લોકો તરત પૈસા લે છે. પણ આવી રીતે હિસાબ ગણતાં લાંબી મુદત હોય તો તુર્ત કીમત કોઈ વખત ૦ થાય, ને વખતે અવળા દેવા રૂ. નીકળે. એવે પ્રસંગે વાસ્તવિક રીતે જ હિસાબ ગણાય છે. હિસાબમાં બ્યારે વેપારીની રીતે મુદત કાપવાની ન કહી હોય ત્યારે વાસ્તવિક રીત જ સમજવી.

૬. વાસ્તવિક ને વેપારીની રીતે મુદત કાપવાના જવાબમાં તકાવત:—ઉપરની હકીકતથી સાફ સમજશે કે હમેશાં વાસ્તવિક રીત કરતાં વેપારીની રીતે મુદત બદલ કાપવાની રકમ વધારે થાય. માટે નાણાં આપનારને વેપારીની રીતમાં ને લેનારને વાસ્તવિક રીતમાં લાભ રહેશે છે. લા. અં. મ. ૬૬ માના દા. ૬-૭-૧૦ જુઓ.

૭. ચક્રવૃદ્ધિ બ્યાજે મુદત કાઢવા વિષે:—૧ રૂ. ની આપેલી મુદત સૂત્રીની ચક્રવૃદ્ધિ બ્યાજની રીતે રાશ કાઢી નીચે મુજબ પ્રમાણ બાંધવું. ૧ રૂ. ની રાશ : આપેલી રાશ : : ૧ રૂ. મુદત : જવાબ તુર્ત કીમત.

૧૩. નીરાશ : આપેલી રાશ : : ૧ ૩. નું કાપવાની મુદતનું વ્યાજ : જવાબ મુદત બદલ કાપવાની રકમનું વ્યાજ.

દા. અં. ગ. ૬૬મોનો તુર્ત કીમત માટે ૧૬મો, મુદત બદલ કાપવાની રકમ માટે ૧૮મો, તુર્ત કીમત ને કાપવાની રકમ માટે ૧૫મો, અને વાસ્તવિક ને વેપારીની રીતના તફાવત માટે દા. ૧૭મો જુઓ.

દા. ૧૫મો. ૫ ટકા લેખે ૨ વરસ પછી ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજે ૪૮૫૧ રૂ. લેખી થવાના હોય તો હાલ શું લેવું અને મુદતનું શું કાપી આપવું ? રીત— ૫ ટકા લેખે ૨ વરસની ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ પ્રમાણે ૧ ૩. ની રાશ ૧૦૦૫ × ૧૦૦૫ = ૧૦૦૨૫ રૂ. થાય. માટે, ૧૦૦૨૫ રૂ. રાશ : ૪૮૫૧ રૂ. રાશ : : ૧ ૩. મુદત : ૪૪૦૦ રૂ. તુર્ત કીમતજ., અને રૂ. ૪૮૫૧—૪૪૦૦ = ૪૫૧ રૂ. મુદતના કાપી આપવા જા.

૭. વાસ્તવિક રીતે કાપવાની રકમના પ્રમાણપરથી વેપારીની રીતે કેટલા કપાય તે કાઢવા વિષે:—વાસ્તવિક રીતમાં તુર્ત કીમતનું ને વેપારીની રીતમાં લેખી થવાની રકમનું વ્યાજ કપાયછે, આ વાત ધ્યાનમાં રાખી પ્રમાણ બાંધવું.

• દા. ૨૧ મો. ૬૬૪ રૂ. લેખી રકમ—૨૪ રૂ. વાસ્તવિક રીતે કાપવાની રકમ=૬૪૦ રૂ. તુર્ત કીમત. માટે ૬૪૦ રૂ.નું ૨૪ રૂ. વ્યાજ થયું. તેથી ૬૪૦ રૂ. મુદત : ૬૬૪ રૂ. લેખી રકમ : : ૨૪ રૂ. વ્યાજ : રૂ. ૨૪—૨૪—૪૬ જવાબ વેપારીની રીતે કપાય.

૮. વાસ્તવિક રીતે કાપવાની રકમના પ્રમાણપરથી કોઈ મુદતનું વ્યાજ કાઢવા વિષે:—દા. ૨૨ મો. આમાં ૨૭૫ રૂ. લેખી રકમ—૨૫ રૂ. મુદત બદલ કાપવાના=૨૫૦ રૂ. તુર્ત કીમત. માટે ૨૫૦ મુદત : ૨૭૫ રૂ. મુદત : : ૨૫ રૂ. વ્યાજ : રૂ. ૨૭—૮ જવાબ વ્યાજ.

૯. વેપારીની રીતે કાપવાની રકમના પ્રમાણપરથી વાસ્તવિક રીતે કેટલા કપાય તે કાઢવા વિષે:—વેપારીની રીતમાં લેખી રકમ મુદત ને વાસ્તવિક રીતમાં વ્યાજમુદત ગણાય છે. માટે વેપારીની રીતના પ્રમાણને વાસ્તવિક રીતમાં લઈ જવા માટે લેખી રકમમાં વેપારીની રીતે કાપવાની રકમ બમેરી જે સરવાળો આવે તેટલાએ વેપારીની રીતે કાપવાની રકમ જેટલું વ્યાજ, વાસ્તવિક રીતમાં કાપવાની રકમ ગણાય.

દા. ૧૯ મો. આમાં ૬૦૦ રૂ. નું વ્યાજ ૧૨૦ રૂ. થયું. માટે ૬૦૦ રૂ. ૧૨૦ = ૭૨૦ રૂ. લેખી થાય તેના વાસ્તવિક રીતે ૧૨૦ રૂ. મુદતના કપાય. માટે ૭૨૦ રૂ. રાશ : ૬૦૦ રૂ. રાશ (લેખી રકમ) : : ૧૨૦ રૂ. વ્યાજ : ૧૦૦ રૂ. જવાબ વાસ્તવિક રીતે કાપવાના.

૧૦. વાસ્તવિક રીતે કાપવાની રકમના પ્રમાણમાં મુદતના ફેરફારના દાખલા:—દા. ૨૩ મો. આમાં $૧૨૫-૫ = ૧૨૦$ રૂ. તુર્ત કી-મત થઈ. માટે ૧૨૦ રૂ. મુદતનું અમુક મુદતનું વ્યાજ ૫ રૂ. થયું, તો ૧૨૦ રૂ. નું તેથી બમણી મુદતનું વ્યાજ ૧૦ રૂ. થાય. માટે $૧૨૦ + ૧૦ = ૧૩૦$ રૂ. લે'ણી થવાની રકમનું ૧૦ રૂ. વ્યાજ કપાય. માટે ૧૩૦ રૂ. રાશ : ૧૨૫ રૂ. રાશ : : ૧૦ રૂ. વ્યાજ : રૂ. $૯-૯-૧૦$ જે જવાબ મુદત બદલ કાપવાની રકમ.

દા. ૨૪ મો. ઉપરનો દાખલો ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજે ગણવાનો છે. માટે ૧૨૦ રૂ. મુદત : ૧ રૂ. મુદલ : : ૫ રૂ. વ્યાજ : $\frac{૫}{૧૨૦}$ રૂ. વ્યાજ. $૧ + \frac{૫}{૧૨૦} = \frac{૧૨૫}{૧૨૦}$ રૂ. રાશ એક રૂપિયાની. બમણી મુદતે $\frac{૧૨૫}{૧૨૦} \times \frac{૧૨૫}{૧૨૦} = \frac{૧૫૬૨૫}{૧૪૪૦૦}$ રૂ. રાશ એક રૂપિયાની થાય. માટે $\frac{૧૫૬૨૫}{૧૪૪૦૦} - ૧ = \frac{૧૨૫}{૧૪૪૦૦}$ રૂ. વ્યાજ એક રૂપિયાનું બમણી મુદતે થયું. માટે $\frac{૧૨૫}{૧૪૪૦૦}$ રૂ. રાશ : ૧૨૫ રૂ. રાશ : : $\frac{૧૨૫}{૧૪૪૦૦}$ રૂ. વ્યાજ : રૂ. $૯-૧૨-૯$ જે જવાબ. મુદત બદલ કાપવાની રકમ.

દા. ૨૫ મો. આમાં $૧૨૮ - ૯૮ = ૩૦$ રૂ. મુદત કાપવાના થયા. માટે તેથી અર્ધ મુદતે $૩૦ \div ૨ = ૧૫$ રૂ. કાપવાના થયા. માટે $૯૮ + ૧૫ = ૧૧૩$ રૂ. રાશ : ૧૨૮ રૂ. રાશ : : ૧૫ રૂ. વ્યાજ : $૧૬ \frac{૧૬૩}{૧૨૮}$ રૂ. જવાબ કાપવાના.

દા. ૨૭ મો. $૨૪૨ - ૨૨ = ૨૨૦$ રૂ. તુર્ત કીમત. તેથી ૨૨૦ રૂ. નું ૯ માસનું વ્યાજ ૨૨ રૂ. થયું. હવે ૬ માસમાં ૨૨ રૂ. વ્યાજ થવાને વધારે રૂ. મુદલ જોઈએ. માટે ૬ માસ : ૬ માસ : : ૨૨૦ રૂ. મુદલ : ૩૩૦ રૂ. મુદલ જોઈએ. તેથી $૩૩૦ + ૨૨$ રૂ. કાપવાની રકમ = રૂ. ૩૫૨ લે'ણી રકમ જ.

૧૧. વાસ્તવિક ને વેપારીની રીતે કાપવાની રકમ આપ્યા પ-રથી લે'ણી થવાની રકમ કાઢવા વિષે:—વેપારીની રીતે કાપવાની રકમ = તુર્ત કીમતનું વ્યાજ + મુદત બદલ વાસ્તવિક રીતે મુદત કાપવાની રકમનું વ્યાજ. અને વાસ્તવિક રીતે મુદત કાપવાની રકમ = તુર્ત કીમતનું વ્યાજ. પહેલામાંથી બીજું પ્રમાણ જાદ કરતાં વેપારીની રીતે મુદત કાપવાની રકમ-વાસ્તવિક રીતે મુદત કાપવાની રકમ = મુદત બદલ વાસ્તવિક રીતે કાપવાની રકમનું વ્યાજ આવે. આ પ્રમાણપરથી લે'ણી રકમ નીકળી શકે કેમકે લે'ણી રકમનું વ્યાજ વેપારીની રીતે કાપવાની રકમ છે, તે હિસાબમાં છેજ.

દા. ૨૬ મો. $૭૫-૭૨=૩$ રૂ. વ્યાજ ૭૨ રૂ. નું થયું. તો ૭૫ રૂ. વ્યાજ થવાને કઈ રકમ જોઈએ આવું દાખલાનું સ્વરૂપ થયું. માટે ૩ રૂ. વ્યાજ : ૭૫ રૂ. વ્યાજ : : ૭૨ રૂ. મુદલ : ૧૮૦૦ રૂ. લે'ણી રકમ જવાબ.

૧૨. ઉપરની રીતોપરથી થતા પરચૂરણ દાખલા:—દા. ૨૮ મો. ૧૦ આનાની તેરીએ ૧૨ માસનું વ્યાજ ૭૦ રૂ. થયું, માટે $૭૦ \times ૩૦ = ૨૧૦૦$ રૂ. ૧૦૦ રૂ. નું ૩૦ વરસનું વ્યાજ. માટે $૧૦૦ + ૨૧૦ = ૩૧૦$ રૂ. રાશ

: ૧૬૧૬ ર. રાશ : : ૧૦૦ ર. મુદત : ૧૨૮૦ ર. તુર્ત કીમત. ૧૦૦
 ર. તું ૧૧૧ વરસનું વ્યાજ જા. ૧૧૧ = ૧૧૧ ર. થાય તો રાશ ૧૦૦ + ૧૧૧ =
 ૧૧૧૧ થાય. ૧૦૦ ર. મુ. : ૧૨૮૦ ર. મુ. : : ૧૧૧૧ ર. રાશ : ૧૪૨૪ ર.
 રાશ વેપારીએ ગણી લીધા. પરંતુ ૩૧-૧૧=૨ વરસ વહેતો લીધા છે માટે
 તેટલી મુદતની વાસ્તવિક રીતે મુદત કાપીને લેવાના ૧૧૫ ર. રાશ : ૧૬૧૬
 ર. રાશ : : ૧૦૦ ર. મુ. : ૧૪૦૫૬૩ ર. તુર્ત કીમત. માટે ૧૪૨૪-૧૪૦૫
 ૬૩ = ૩. ૧૮-૧૨-૬૬૩ વધારે મળ્યું જવાળ.

દા. ૩૦ મો. ૫-૨=૩ વરસની મુદત ૯ ટકા પ્રમાણે કાપી આપી
 નાણાં લીધાં માટે ૧૨૦ ર. રાશ : ૪૭૬ ર. રાશ : : ૧૦૦ ર. મુદત :
 ૩૭૪૬૩૬ ર. તુર્ત કીમત હાલ આપવી પડશે. ૩૭૪૬૩૬ ર. તું ૬ ટકા લેખે
 ત્રણ વરસનું સાદું વ્યાજ $\frac{૪૭૬૩૬ \times ૩}{૧૦૦} = ૧૪૨૮૩.૬$ ર. થાય. તેથી
 ૩૭૪૬૩૬ + ૧૪૨૮૩.૬ = ૪૪૨૪૨૦ પાંચ વરસે કુલ દેવા થાય. ને પાંચ વરસે
 ૪૭૬ ર. આપવાના હતા, માટે ૪૭૬-૪૪૨૪૨૦ = ૩૩૬૩૬ ર. શાયદો જવાળ.

મુદત ગણવામાં હિંદુ મહિના હોય તો તે પ્રમાણે મહિના ગણી
 મહિનાના ૩૦ દિવસ ને વરસના ૧૨ માસ ગણવા. એકલા દિવસ લખાવે
 તો પછી ૩૬૦ દિવસનું વરસ મુદત કાપવાના હિસાબમાં ગણવું. પણ ઇંગ્લેન્ડ
 મહિના હોય તો તે મહિનાના દિવસ પ્રમાણે દિવસ ગણી વરસના ૩૬૫
 દિવસ ગણવા. દિવસ ગણવામાં પહેલો ને છેલ્લો બે દિવસમાંથી એક મૂકી દેવો.

૪. વ્યાજ વિષે વિશેષ વિચાર.

૧. સાદા વ્યાજમાં મુદત, મુદત, દર, અને વ્યાજ એ ચારમાંથી કોઈ
 પણ ત્રણ વાનાં આપ્યાં હોય, તો ચોથું પદ નીકળી શકે છે, તે કાઢવાના કોડા.

અ. મુદત કાઢવા વિષે:—પાંચ ટકા લેખે ૪ વરસે ૫૦ ર. વ્યાજ થયું
 તો મુદત શું ?

૧૦૦ ર. મુ. ૧ વ. ૫ ટકા વ્યાજ. } પંચરાશિનાં પદો જૂઠાં તો-
 ૪ વ. ૫૦ ર. વ્યાજ. } રવ્યાં.

૪ વ. : ૧ વ. } : : ૧૦૦ ર. મુદત : જવાળ મુદત.
 ૫ ર. વ્યા. : ૫૦ ર. વ્યા. }

$\frac{૧૦૦ \times ૫૦}{૪ \times ૫} = ૨૫૦$ ર. મુદત જ. આ પરથી નીચેનો કોડો ઉત્પન્ન થાય છે.

મુદત = $\frac{૧૦૦ \times \text{વ્યાજ}}{\text{મુદત} \times \text{દર}}$

ચ. મુદત કાઢવા વિષે:—૫ ટકા લેખે ૨૦૦ ર. તું ૩૦ ર. વ્યાજ થયું,
 તો મુદત શી ?

૧૦૦ રૂ. મુ. ૧ વ. ૫ ટકા વ્યાજ. } પંચરાશિનાં પદો જૂદાં તા-
૨૦૦ રૂ. મુ. ૩૦ રૂ. વ્યાજ. } ૨૦૫,

૨૦૦ રૂ. મુ. : ૧૦૦ રૂ. મુ. } :: ૧ વ. : જવાબ વરસ.
૫ રૂ. વ્યા. : ૩૦ રૂ. વ્યા. }

$\frac{૧૦૦ \times ૩૦}{૨૦૦ \times ૫} = ૩$ વરસ જવાબ. આ પરથી નીચેનો કોઠો ઉત્પન્ન થાય છે.

$$\text{મુદત} = \frac{૧૦૦ \times \text{વ્યાજ}}{\text{મુદલ} \times \text{દર}}$$

ક. દર કાઢવા વિષે:—૨૦૦ રૂ. નું ત્રણ વરસમાં ૩૦ રૂ. વ્યાજ થાય તો દર શો?

૨૦૦ રૂ. મુ. ૩ વ. ૩૦ રૂ. વ્યાજ. } પંચરાશિનાં પદો
૧૦૦ રૂ. મુ. ૧ વ. } જૂદાં તારવ્યાં.

૨૦૦ રૂ. મુ. : ૧૦૦ રૂ. મુ. } :: ૩૦ રૂ. વ્યાજ : જવાબ દર.
૩ વ. : ૧ વ. }

$\frac{૧૦૦ \times ૩૦}{૨૦૦ \times ૩} = ૫$ રૂ. દર જવાબ. આ પરથી નીચેનો કોઠો ઉત્પન્ન થાય છે.

$$\text{દર} = \frac{૧૦૦ \times \text{વ્યાજ}}{\text{મુદલ} \times \text{મુદત}}$$

જ્યાં સુધી પંચરાશિની રીતે હિસાબ ગણતાર બરાબર ન આવડે ત્યાં સુધી કોઠાની રીત શીખવવી નહિ.

૨. મુદલ, વ્યાજ, ને રાશિ આ ત્રણમાંથી હરકોષ્ટ બે વાનાં જાણતાં હોઈએ તો ત્રીજી જાણત નીકળી શકે. મુદલ=રાશિ-વ્યાજ, વ્યાજ=રાશિ-મુદલ, રાશિ=મુદલ + વ્યાજ.

૩. અમુક રૂ. નું અમુક વરસનું સાદું વ્યાજ આપ્યું હોય, અને તેજ રકમ તેજ દરે તેજ મુદત પછી દેવી થવાની હોય તો તેની વાસ્તવિક રીતે મુદત બદલ કાપવાની રકમ આપી હોય તો વ્યાજનો દર શો અને તે રકમ કેટલી તે શોધી કાઢવા વિષે:—આપેલા સાદા વ્યાજમાંથી આપેલા વાસ્તવિક રીતે મુદત બદલ કાપવાના રૂ. બાંદ કરવા, આથી જે બાકી રહેશે તે મુદત બદલ વાસ્તવિક રીતે કાપવાની રકમનું વ્યાજ થશે. આ પરથી મુદલ રૂ. તથા દર નીકળશે. કારણ—મુદલ રૂ. નું અમુક મુદતનું સાદું વ્યાજ તે મુદત કાપવાના હિસાબમાં લે'ણી થવાની રકમની વેપારી રીતે મુદત બદલ કાપવાની રકમ છે, ને વાસ્તવિક રીતે કાપવાની રકમ આપેલી છે; તેથી આ રીત મુદત કાપવાની રીતની ૧૧મી કલમ જેવી થઈ તેથી અહીં ફરી કારણ લખ્યું નથી. લા. અ. મ. ૬૭ માનો દા. ૨૦-૨૧ જુઓ.

દા. ૨૦. ૩. ૩૦-૧૩-૬-૩. ૩૦ = ૩. ૦-૧૩-૬ તે ૩. ૩૦ નું
 ૧૧ વરસનું વ્યાજ થયું, તેથી $\frac{૩૦}{૩}$ ૩. વ્યા. : ૩૦ $\frac{૩૦}{૩}$ ૩. વ્યા. : ૩૦ ૩.
 મુદત : ૧૦૮૬ $\frac{૩}{૪}$ ૩. મુદત જવાબ. તે પરથી તેરીખ કાઢવા માટે તેરીખ =
 $\frac{૧૦૦ \times ૩૦ \frac{૩૦}{૩}}{૧૦૮૬ \frac{૩}{૪} \times \frac{૫}{૪}} = ૨૬ \frac{૩}{૪}$ ૩. દર જવાબ.

દા. ૨૧. ૨૦૮-૨૦૦=૮ ૩. બસે ૩. નું ૮ ગાસનું વ્યાજ થયું. તે-
 થી ૮ ૩. વ્યા. : ૨૦૮ ૩. વ્યા. : ૨૦૦ ૩. મુ. : ૫૨૦૦ ૩. મુદત જ-
 વાબ. તે પરથી તેરીખ કાઢવા માટે તેરીખ = $\frac{૧૦૦ \times ૨૦૮}{૫૨૦૦ \times \frac{૩}{૪}} = ૬$ ટકા દર જ.

૪. જેમ સાદા વ્યાજમાં મુદત, મુદત, દર, અને વ્યાજ એ ચારમાંથી
 કોઈ પણ ત્રણ વાનાં આપ્યાં હોય તે ઉપરથી બાકીનું ચોથું પદ નીકળે છે,
 તેમ ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજમાં પણ નીકળે છે.

અ. મુદત કાઢવા વિષે:—મુદત, દર, ને વ્યાજપરથી મુદત કાઢવું
 હોય તો પ્રથમ ૧ ૩. ની આપેલી મુદતની આપેલે દરે રાશ કાઢવી, પછી
 તેમાંથી મુદતનો ૧ ૩. બાદ કરવો, એટલે ૧ ૩. નું આપેલી મુદતનું આપેલે
 દરે ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ નીકળશે. પછી નીચે મુજબ પ્રમાણ બાંધવું.

૧ ૩. નું વ્યાજ : આપેલા વ્યાજ : : ૧ ૩. મુદત : જવાબ મુદત.

ટૂંકામાં આપેલા વ્યાજને ૧ ૩. ના આપેલી મુદતના ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ
 ભાગવા. જો ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજને બદલે રાશ આપેલી હોય તો આપેલી રાશ-
 ને ૧ ૩. ની આપેલી મુદતની ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજની રાશ ભાગવા. લા. અ. મ.
 ૬૭ માના દા. ૨૩, ૨૪, ૨૫ જુઓ.

દા. ૨૩. ૧.૦૫ × ૧.૦૫ × ૧.૦૫ = ૧.૧૫૭૬૨૫ ૩. એક રૂપિયાની
 ૫ ટકા લેખે ત્રણ વરસની રાશ. માટે વ્યાજ = ૧.૧૫૭૬૨૫ ૩. તેથી મુદત =
 ૧૨૬૧ + ૧.૧૫૭૬૨૫ = ૮૦૦૦ ૩. મુદત જવાબ.

દા. ૨૪. ૧.૦૪૫ × ૧.૦૪૫ × ૧.૦૨૨૫ = ૧.૧૧૬૫૯૫૫૬૨૫ ૩. એક
 રૂપિયાની ૪ $\frac{૩}{૪}$ ટકા લેખે ૨૧ વરસની રાશ. માટે વ્યાજ = ૧.૧૬૫૯૫૫૬૨૫
 ૩. તેણે વ્યાજ ૩. ૧૧૬૫.૯૫૫૬૨૫ને ભાગતાં ૧૦૦૦૦ ૩. મુદત જવાબ.

દા. ૨૫. ૧.૧ × ૧.૧ × ૧.૧ = ૧.૩૩૧ ૩. રાશ એક રૂપિયાની ૧૦
 ટકા લેખે ત્રણ વરસની. તેણે આપેલી રાશ ૩. ૧૫૯૭૨ ને ભાગતાં ૧૨૦૦૦
 ૩. મુદત જવાબ.

બ. મુદત કાઢવા વિષે:—મુદત, દર, ને વ્યાજપરથી મુદત કાઢવી હોય
 તો પ્રથમ વ્યાજને મુદતે ભાગી ૧ ૩. ઉમેરવો. એટલે ૧ ૩. ની મુદત પ્રમા-
 ã રાશ થશે. એ રાશ, આપેલી તેરીખપરથી ૧ ૩. ની ૧ વરસની રાશ કા-

હી તેનો વર્ગ, ધન, કે ચતુર્થાંત કરવાથી જે આવે તેની બરાબર થાય તો બે, ત્રણ કે ચાર વરસ મુદતનાં આવશે. ગતલગ્ન કે પ્રથમ આવેલી રાશ એક ૩. ની ૧ વરસની રાશના કયા ધાતની બરાબર છે તે કાઢવું. એટલે જેટલા ધાત કર્યા હોય તેટલાં વરસ મુદતનાં જાણવાં. જે વર્ગની બરાબર થાય તો બે, ધનની બરાબર થાય તો ત્રણ, ને ચતુર્થાંતની બરાબર થાય તો ચાર વર્ષ. એજ પ્રમાણે આગળ પણ જાણવું.

વરસની સાથે મહિના કે દિવસ આવવાના હોય તો ઉપર પ્રમાણે વરસ કાઢ્યા પછી તેટલા વરસનાં આપેલા મુદતની રાશ કાઢી આપેલી રાશમાંથી બાદ કરવી. બાકી રહે તેટલું વ્યાજ થવાને છેલ્લી જે રાશ બાદ કરી હોય તેને મુદત ગણી કેટલા દિવસ લાગશે તે સાદા વ્યાજની રીતે કાઢવા. પરચૂરણુ દા. ૭૫ મે જુઓ.

ક. તેરીખ કાઢવા વિષે:—મુદત, મુદત, ને વ્યાજપરથી તેરીખ કાઢવી હોય તો વ્યાજને મુદતે ભાગવા, એટલે ૧૩. તું આપેલી મુદતનું વ્યાજ આપશે. તેમાં ૧ ૩. ઉમેર્યાથી ૧ ૩. ની આપેલી મુદતની રાશ થશે, માટે તેનું આપેલી મુદત જેટલું ધાત મૂળ* કાઢવું. તેથી ૧ ૩. તું ૧ વરસનું વ્યાજ મુદત થશે. તેમાંથી ૧ ૩. બાદ કરેથી ૧ ૩. તું ૧ વરસનું વ્યાજ રહેશે. તેને ૧૦૦ એ ગુણ્યાથી તેરીખ આવશે. જે વ્યાજને બદલે રાશ આપી હોય તો તેને મુદતે ભાગ્યાથી ૧ ૩. ની આપેલી મુદતની રાશ આવશે. તે ઉપરથી ઉપર પ્રમાણે તેરીખ કાઢવી. બીજા અંતરા પરચૂરણુ દા. ૩૯ મે જુઓ.

મિશ્રરાશિ.

વ્યાખ્યા:—એકજ જાતની જૂદા જૂદા ભાવની ચીજો મિશ્ર કરી તેઓ કંઈ કીર્મત વેચવાથી, અથવા કોઈ મુકરર કીર્મતે વેચવાને કેટકેટલું વજન લેવાથી તે વેપારમાં નફો અથવા નુકશાન ન થતાં સરખર થાય તે જોખી કાઢવાની રીતને મિશ્રરાશિ કહે છે.

૨. મિશ્રરાશિના દાખલાઓ ખરેખરા ત્રિરાશિનાં જ છે. બહુરાશિ કે સાંકળ રીતથી થતા નથી, પણ એકથી વધારે વાર પ્રમાણ માંડી કરવા પડે છે. જેથી વખત ને મહેનતના બચાવ માટે મિશ્રરાશિની રીત બહુ લાભદારી છે.

૩. **પ્રકાર ૧ લો:**—જૂદા જૂદા ભાવની વસ્તુઓનું વજન આપ્યું હોય, તેપરથી મિશ્રનો ભાવ કાઢવો હોય તો દરેક ભાવ અને તે ભાવની વસ્તુના વજનનો ગુણાકાર કરવો. એ બધા ગુણાકારના સરવાળાને બધા વજનના સરવાળાએ ભાગતાં ભાગાકાર આવે તે જવાબ. આ જાતના દાખલાઓમાં જે

*મૂળ પ્રકરણ જુઓ, આવા દાખલા મૂળ પ્રકરણ ચાલ્યા પછી સીધાવા.

નફા લેવો હોય તો બધા માનનાં પડેલા પૈસામાં નફા મેળવી તેને પછી મિશ્રના વળને ભાગવા.

દા. ૧. એક માણુસે ૧૪ રૂ.એ મણુના ભાવનું ૪ મણુ, ૧૫ રૂ.એ મણુના ભાવનું ૩ મણુ, ને ૧૫૫ રૂ.એ મણુના ભાવનું ૪ મણુ ધી એકઠું કર્યું, તો એ મિશ્રણ શા ભાવે પડે?

$$\left. \begin{array}{l} ૪ \times ૧૪ = ૫૬ \\ ૩ \times ૧૫ = ૪૫ \\ ૪ \times ૧૫૫ = ૬૨ \\ \hline ૧૧ મણુ. ૧૬૩ રૂ. \end{array} \right\} \begin{array}{l} ૧૧ મણુ : ૧ મણુ : : ૧૬૩ રૂ. : જવાબ રૂ. \\ ૧૬૩ રૂ. \div ૧૧ = ૨. ૧૪-૧૩-૧\frac{૧}{૧૧} જવાબ. \end{array}$$

આ રીતનું કારણ ઉધાડુંજ છે. ધણી જાતના સરાસરી કાઢવાના હિસાબ આ રીતે થાયછે. ઉદાહરણ—ધણાં કરજ જૂદે જૂદે વખતે વાળવાનાં હોય, તો બધા સામટા રૂ. ક્યારે આપીએ કે વ્યાજબી ન લાગે? આવે પ્રસંગે બધા રૂ. નો જૂદો જૂદો સરકાઠી તેનો સરવાળો કરી તેને બધા દેવાં રૂ. ના સરવાળાએ ભાગવા, ભાગાકાર આવે તેટલા માસ જવાબ. જે આવા હિસાબમાં થોડું દેવું. વાળેલું હોય, તો તેનો જૂદો સરકાઠી દેવી રકમોના સરના સરવાળામાંથી બાદ કરી બાદબાકીને જેટલા રૂ. દેવા બાકી રહ્યા હોય તેટલાએ ભાગવા, ભાગાકાર આવે તે જવાબ. (૨) જૂદાં જૂદાં ખેતરોમાં પાકનું પ્રમાણ જૂદું જૂદું હોય તો સરાસરી દર વીધે કેટલો પાક થયો હશે, તે પણ આજ રીતે થાય. (૩) વર્ગની દરરોજની માસિક સરાસરી હાજરી, હરકોઈ ઠેકાણે દર વરસે સરાસરી કેટલો વર્ષાદ પડેછે, ઇ. ધણી જાતના હિસાબ આ રીતે થાય.

૪. પ્રકાર ૨ જેઃ—જૂદા જૂદા ભાવની વસ્તુઓનું મિશ્ર આપેલે ભાવે પડે તો તે વસ્તુઓ શા પ્રમાણમાં લેવી તે કાઢવું હોય તો—કહેણ જૂદા જૂદા ભાવોને જામી ઓળમાં લખી મિશ્રનો ભાવ એ બધા ભાવની ડાખી બાજુએ લખવો. પછી મિશ્રના ભાવ કરતાં એક ઓછો ભાવ અને એક વત્તો ભાવ લઈ મોટા તથા ચિત્ર ભાવની બાદબાકી નાના ભાવ આગળ, અને મિશ્ર તથા નાના ભાવની બાદબાકી મોટા ભાવ આગળ લખવી. એજ પ્રમાણે બીજા બે નાના મોટા ભાવ લઈ કરવું. આમ દરેક ભાવ આગળ ઓછામાં ઓછી એક બાદબાકી આવે ત્યાંસુધી અરસપરસ બાદબાકીઓ કરવી. જે મિશ્ર કરતાં એક ભાવ ઓછો ને બાકીના બધા ભાવ વત્તા હોય તો તે ઓછો. ભાવ દરેક વત્તા ભાવ સાથે સરખાવવો, ને એક વત્તા ને બીજા બધા ઓછા ભાવ હોય તો તે વત્તા ભાવ દરેક ઓછા ભાવ સાથે સરખાવવો. મતલબ કે મિશ્રના ભાવ કરતાં એક વત્તા ને એક ઓછો ભાવ તો હોવોજ નોંધએ. બધા વત્તા કે બધા ઓછા ભાવ હોવાજ ન નોંધએ. પછી જે ભાવ આગળ એક

કરતાં વધારે બાદબાકીઓ આવે, તેઓનો સરવાળો લેવો. એટલે દરેક ભાવ આગળ જે રકમ થશે તે કહેલા જૂદા જૂદા ભાવોનું વજન થશે.

કારણ:—એક વત્તો ને એક ઓછો ભાવ લેવાથી વત્તો ભાવે લીધેલો માલ મિશ્ર ભાવે વેચવાથી જેટલી ખોટ જાય છે, તેટલોજ નફો ઓછો ભાવે લીધેલો માલ મિશ્ર ભાવે વેચવાથી રહે છે. તેથી દરેક વખતે સરમર થઈ રહે છે. દા. ૨. એક ફડીઓ ૨, ૨૧, ને રાા ૩. મણના ભાવના ધર્ષી એકઠા કરીને રા ૩. એ મણ વેચવા ધારે છે, તો દરેક જાતના કેટલા મણ લે?

રાા	૨	૦	=૦ મણ ૨ ૩. એ મણના ભાવના જવાબ.
	૨૧	૦	=૦ મણ ૨ ૩. એ મણના ભાવના જવાબ.
	રાા	૦ + ૦ = ૦	મણ રાા ૩. એ મણના ભાવના જ.

આપરથી સ્પષ્ટ છે કે ૨ ૩. ના ભાવના ૦ મણ રાા ૩. ને ભાવે વેચવાથી એ આના નફો રહેશે, તેટલીજ ખોટ રાા ૩. ના ભાવના ૦ મણ રાા ૩. ને ભાવે વેચવાથી જશે. તેમજ ૨ ૩. ના ભાવના ૦ મણ રાા ૩. ને ભાવે વેચવાથી એક આનો નફો રહેશે તેટલીજ ખોટ રાા ૩. ના ભાવના ૦ મણ રાા ૩. ને ભાવે વેચવાથી જશે.

ટીપ :—આવા દાખલાના જવાબ એક કરતાં વધારે આવશે, કેમકે એક જવાબ કાઢ્યા પછી તેને કોઈ પણ સંખ્યાએ ગુણવાથી અથવા ભાગવાથી નફો નુકશાન બરાબર થઈ રહે છે.

પહેલા ને બીજા પ્રકારનો મુકાબલો:—પહેલામાં જૂદા જૂદા ભાવની વસ્તુઓનું વજન આપ્યું હોય છે, તેપરથી મિશ્રનો ભાવ કાઢવાનો હોય છે; ને બીજામાં જૂદા જૂદા ને મિશ્ર ભાવપરથી શુદ્ધ વસ્તુઓનું વજન શોધી કાઢવાનું હોય છે.

૫. પ્રકાર ૩જો:—જૂદા જૂદા ભાવ આપેલા હોય, ને તેમાંના એકનું વજન આપેલું હોય, તથા તે સંધાનો મિશ્ર ભાવ કહેલો હોય તો તેનું મિશ્રણ કરવાને બાકીના શુદ્ધ પદાર્થોનું વજન કેટકેટલું લેવું તે કાઢવું હોય તો—પ્રથમ બીજા પ્રકાર પ્રમાણે દરેક જાતનું વજન શા પ્રમાણમાં લેવું તે શોધી કાઢવું, પછી નીચે મુજબ પ્રમાણ બાંધવું.

આપેલા વજનવાળા શુદ્ધ ભાવનું આવેલું વજન : તે શુદ્ધ ભાવના આપેલા વજનને છે : : બીજા શુદ્ધ ભાવનું આવેલું વજન : તેના આવવાના વજનને થશે. આવી રીતે વજન ન આપેલું હોય એવા શુદ્ધ પદાર્થો સાડ પ્રમાણ બાંધવાં, આથી જવાબ આવશે તે માગેલું વજન થશે.

દા. ૩. ૧૬ ર. એ મણીના ભાવના ૫ મણુ ધીમાં ૧૭ા, ૧૮, ને ૧૯ ર. એ મણીના ભાવનું કેટકેટલું ધી ભેળવતું કે મિશ્રનો ભાવ ૧૭ ર. ૫૩ ?

૧૭	૧૬	૦ા + ૧ + ૨ = ૩ા મણુ ૧૬ ર. ના ભાવનું.
	૧૭ા	૧ = ૧ મણુ ૧૭ા ર. ના ભાવનું.
	૧૮	૧ = ૧ મણુ ૧૮ ર. ના ભાવનું.
	૧૯	૧ = ૧ મણુ ૧૯ ર. ના ભાવનું.

૩ા મણુ ૧૬ ર. ના ભાવનું : ૫ મણુ ૧૬ ર. ના ભાવનેછે : : ૧ મણુ

૧૭ા ર. ના ભાવનું : જવાબ. $\frac{૫ \times ૧}{૩ા} = ૧\frac{૨}{૩}$ મણુ ૧૭ા ર. ના ભાવનું ભે-

ળવતું જવાબ. એજ પ્રમાણે ૧૮, ૧૯ ર. ના ભાવનું પણ ૧૩ મણુ આવશે.

૬. પ્રકાર ૪ થો:—જૂદા જૂદા ભાવ આપેલા હોય, અને તેમનો મિશ્ર ભાવ આપેલો હોય, તથા તે સમજના પદાર્થોથી થયેલા મિશ્રનું એકંદર વજન આપેલું હોય, તો તે પરથી દરેક જાતના શુદ્ધ પદાર્થોનું વજન કેટકેટલું લેવું તે કાઢવું હોય તો—પ્રથમ જીજ્ઞ પ્રકાર પ્રમાણે દરેક જાતનું વજન શા પ્રમાણે લેવું તે શોધી કાઢવું, પછી નીચે મુજબ પ્રમાણ બાંધવું.

શુદ્ધતા જૂદા જૂદા ભાવોને સાર આવેલા વજનનો સરવાળો : કૂલ આપેલા વજનને છે : : દરેક શુદ્ધને સાર આવેલું વજન : તે શુદ્ધતા કહેલા મિશ્ર સાર આપવાના વજનને થશે.

દા. ૪. ૧ા, ૨, ને ૨ા ર. એ મણીના ભાવનું ૨૦ મણુ કૂલ એકડું કરવું છે, એવી રીતે કે મિશ્રનો ભાવ ૨ા ર. એ ૫૩, ત્યારે દરેક ભાવનું કેટકેટલું મણુ લેવું ?

૨ા	૧ા	૦ા = ૦ા મણુ ૧ા ર. ના ભાવનું.
	૨	૦ા = ૦ા મણુ ૨ ર. ના ભાવનું.
	૨ા	૦ા + ૦ા = ૧ મણુ ૨ા ર. ના ભાવનું.

૧ા મણુ કૂલ થયું.

૧ા મણુ કૂલ આવેલું : ૨૦ મણુ કૂલ આવેલાને છે : : ૦ા મણુ : ૩૬ મણુ ૧ા ર. ના ભાવનું લેવું, તેમજ ૩૬ મણુ ૨ ર. ના ભાવનું લેવું જવાબ.

૧ા મણુ કૂલ આવેલું : ૨૦ મણુ કૂલ આવેલાને છે : : ૧ મણુ : ૧૩૬ મણુ ૨ા ર. ના ભાવનું જવાબ.

વીમો કમીશન.

૧. માલનો વીમો:—આપણે માલ એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે

મોકલીએ, પણ રસ્તામાં અગ્નિ, જળ, ચોર વગેરે અનેક પ્રકારની આફતોના દહેશત રહેછે, તેથી આપણે કોઇ બીજા માણસ સાથે ઠરાવ કરીએ કે આપણે તેને સેંકડે અમુક દરે માલની કીમત પર પૈસા આપવા; તે બદલ તે આપણી સાથે કમુલ થાય કે જો માલને નુકશાન લાગે તો ઠરાવેલા રૂ. તે આપણને આપે. આ વ્યવહારને વીમા કહેછે. આથી કરી દુનિયામાં મોટા વેપાર ચાલી શકેછે. વીમા ઉતારનાર શખ્સને આ ધંધો પાલવી શકે તેનું કારણ એ કે તેને કમાવાના પ્રસંગ કરતાં કીમત બરી આપવાના પ્રસંગ બહુજ થોડા આવેછે. વીમા બદલ સેંકડે જે પૈસા આપવા ઠરાવ્યા હોય તેને વીમાનો દર કહેછે. માલની જાત તથા તેના પર આવવાની દહેશતના પ્રમાણમાં વીમાનો દર વધતો કે ઓછો હોયછે. વીમા બદલ જે પૈસા આપવા પડે તેને વીમાખર્ચ કહેછે.

વીમાના હિસાબ ત્રિરાશિથીજ થાયછે.

પ્રકાર ૧ લો:—વીમાખર્ચ કાઢવાને નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. માલ : આપેલા માલની કીમત :: વીમાનો દર : જવાબ વીમાખર્ચ. લા. અં. મ. ૬૯માનો દા. ૧ લો જુઓ.

દા. ૧. ૧૦૦ રૂ. માલ : ૧૬૮૫ રૂ. માલ :: ૨૫ રૂ. વીમાનો દર : ૪૨-૨ જવાબ વીમાખર્ચ.

પ્રકાર ૨જો:—માલની કીમત ગમે તેટલી હોય, પણ તેથી વધારે કે ઓછી કીમતનો વીમા પણ ઉતારાવી શકાયછે. માટે આપણે એવી રીતે વીમા ઉતારાવવો હોય કે માલનો નાશ થવાથી આપણને માલની કીમત વીમાખર્ચ સાથે મળે તો—વીમાખર્ચ સેંકડે જેટલા રૂ. બેસતું હોય તે ૧૦૦ રૂ. માંથી બાદ કરી બાકી રહે તેટલા રૂ. ના માલનો ૧૦૦ રૂ. નો વીમા ઉતારાવવો. જેમકે વીમાખર્ચ સેંકડે ૫ ટકા હોય તો ૯૫ રૂ. ના માલનો ૧૦૦ રૂ. નો વીમા ઉતારાવવો. કેમકે માલનો નાશ થવાથી આપણને ૧૦૦ રૂ. મળશે, પણ આપણે ૫ રૂ. વીમાખર્ચના પ્રથમથી આપેલા છે તેથી ખરેખરા ૯૫ રૂ. આપણા ધરમાં રહેશે તે માલની કીમત બરાબર છે. લા. અં. મ. ૬૯માનો દા. ૪-૫-૬-૭ જુઓ.

દા. ૪. ૯મા રૂ. માલ : ૬૩૦ રૂ. માલ :: ૧૦૦ રૂ. વીમા : ૩ ૬૬૬ ૮-૧૦-૮ જ. વીમા.

દા. ૫. ૯જા રૂ. માલ : ૨૬૫૨ રૂ. માલ :: ૧૦૦ રૂ. વીમા : ૩. ૨૭૨૦ જ. વીમા.

દા. ૬. ૧૦૦ રૂ. વીમા : ૮૦૦૦ રૂ. વીમા :: ૯જા રૂ. માલ : ૩. ૭૮૦૦ જવાબ. માલની કીમત.

દા. ૭. ૯૬૯^૯ રૂ. માલ : ૧૮૬૦ રૂ. માલ :: ૩૬^૯ રૂ. વીમાનો દર : ૬૦ રૂ. વીમાખર્ચ જ.

દા. ૯. ૧૦૦ રૂ. માલ : ૩૦૦૦ રૂ. માલ : ૮૫.૫ રૂ. વીમો : : ૨૫૬૫ રૂ. નો વીમો ઉતરાવ્યો. ૧૦૦ રૂ. માલ : ૨૫૬૫ રૂ. માલ : : ૩૧૧ રૂ. વીમાનો દર : રૂ ૮૯-૧૨-૪૬ વીમાખર્ચ. માટે ૩૦૦૦-૨૫૬૫ = ૪૩૫ રૂ. ; રૂ. ૪૩૫ + રૂ. ૮૯-૧૨-૪૬ = રૂ. ૫૨૪-૧૨-૪૬ કુલ નુકશાન. અને ૩૦૦૦ રૂ. માલ : ૧૦૦ રૂ. માલ : : ૫૨૪-૧૨-૪૬ નુકશાન : રૂ ૧૭-૭-૧૦ ૬૬ સેકડે નુકશાન.

૨. આગ્નિવીમો:—માલની માફક કોઈ મકાનને અગ્નિથી સાચવવાને તેનો વીમો ઉતરાવવામાં આવે છે. જેટલા રૂપિયાનો મકાનનો વીમો ઉતરાવેલો હોય તે પર સેકડે અમુક દરે દર વરસે રૂપિયા ભરવા પડે છે. આને આગ્નિવીમો કહે છે. મકાનનો અગ્નિથી નાશ થાય તો વીમો ઉતારનાર શખ્સ તેની ઠરાવેલી કીમત ભરી આપે છે, પણ વીમો ઉતરાવનાર શખ્સ ઠરાવ પ્રમાણે એકવાર પણ હુપ્તો ન ભરે તો પહેલાં આપેલા રૂપિયા નકામા જાય છે. લા. અં. મ. ૬૯ માનો દા. ૨ જો જુઓ.

દર વરસે ૧૧૧ ટકા મુજબ ૨૭ વરસમાં ૧૦૦ રૂ. ના વીમાના ૪૦૧૧ રૂ. ભરવા પડ્યા, માટે ૧૦૦ રૂ. વીમો : ૫૦૦૦૦ રૂ. વીમો : : ૪૦૧૧ રૂ. વીમાખર્ચ : ૨૦૨૫૦ રૂ. વીમાખર્ચ જવાબ.

૩. જીંદગીના વીમો:—આપણા દેશમાં જીંદગીનો વીમો હાલ માંજ દાખલ થયો છે તેથી એ રીત નવી છે. જીંદગીનો વીમો ઉતરાવીએ ત્યારે જેટલાનો વીમો ઉતરાવ્યો હોય તેટલા રૂપિયા વીમો ઉતરાવનાર ભરી ગયા પછી તેના વારસને વીમો ઉતારનાર આપે એવા ઠરાવ હોય છે. જીંદગીના વીમામાં માણસની વય તથા તેના શરીરની સ્થિતિ વગેરે બાજતો લક્ષ્યમાં રાખીને તેનો દર ઠરાવવામાં આવે છે. એ દર પ્રમાણે જેટલા રૂપિયાનો જીંદગીનો વીમો ઉતરાવેલો હોય તેના જેટલા રૂ. થાય તેટલી રકમ દર વર્સે વીમો ઉતરાવનાર જીવે ત્યાં સુધી આપવી પડે છે. જો એકવાર પણ ન આપે તો પહેલાં આપેલા રૂ. નકામા જાય છે. તેમજ જીંદગીના વીમામાં દર વરસે જે રકમ આપવાની ઠરે તે રકમ વીમો ઉતરાવ્યા પછી તરતજ આપવી પડે છે, ને તે પછી દર વરસે આપવી જોઈએ છીએ. લા. અં. મ. ૬૯ દા. ૩-૮ જુઓ.

દા. ૩. દર વરસે દર સેકડે ૩ ટકા મુજબ ૧૨ વર્ષના ૩૬ રૂ. બચા, માટે ૧૦૦ રૂ. વીમો : ૧૦૦૦૦ રૂ. વીમો : : ૩૬ રૂ. વીમાખર્ચ : ૩૬૦૦ રૂ. વીમાખર્ચના બચા, તો ૧૦૦૦૦-૩૬૦૦ = ૬૪૦૦ રૂ. વારસને નફો જ.

દા. ૮. આ દાખલામાં અને ૬ હુપ્તો ભરવા પડશે, કેમકે તે ૯ મું વરસ એટલું તે દિવસે મરણ પામ્યો છે, ને જીંદગીના વીમામાં વીમાખર્ચ દર વરસનું અગાઉથી ભરવામાં આવે છે. તેથી અ જો ૫ ટકા લેખે ૮૦૦૦ રૂ. ના દર વ-

૧સે ૪૦૦ ૩. લેખે ૯ વરસના ૩૬૦૦ ૩. વીમાખર્ચના ભર્યા, માટે ૮૦૦૦-૩૬૦૦ = ૪૪૦૦ ૩. ના અના વારસને ફાયદો. અને ૩ ને એ દરે એજ રક-મનું ૮ વરસનું સાદું વ્યાજ ૩૨૦૦ ૩. મળ્યું. માટે તેટલો તેના વારસને ફાયદો. જે અ ૨૪ વર્ષ સુધી જીવી ૨૫મું વર્ષ બેઠું તે દિવસે મરણ પામ્યો હોત તો તેને $૪૦૦ \times ૨૫ = ૧૦૦૦૦$ ૩. ભરવા પડત માટે $૧૦૦૦૦ - ૮૦૦૦ = ૨૦૦૦$ ૩. જોટ અ ને. અને ૩ ને $૪૦૦ \times ૨૪ = ૯૬૦૦$ ૩. વ્યાજના મળત.

જીંદગીના વીમામાં વીમાવાળાને નફો થયો કે જોટ એ કાઢવામાં વીમો ઉતરાવનાર શમ્સ જેમ જેમ ફાતો ભરતો જાય તેમ તેમ તે હપ્તાનું વ્યાજ વીમાવાળાને ઉપજી શકે તે વિચાર ધ્યાનમાં લેવાનો છે માટે તેવા દાખલા અમે નીચે આપીએ છીએ.

દા. ૧. એક માણસે ૨૫ વરસની ઉમરે સેંકડે ૫ ટકા આપીને પોતાની જીંદગીનો ૩. ૫૦૦નો વીમો ઉતરાવ્યો, અને ત્રણ વરસ પછી મરી ગયો. તો એણે આપેલા ૩. નું સેંકડે ૪ ટકા મુજબ સાદું વ્યાજ ગણીએ તો વીમાવાળાને કેટલી જોટ ? રીત—સેંકડે ૫ ટકા લેખે ૫૦૦ ૩. ના વીમાના ૨૫ ૩. વીમો ઉતરાવનાર શમ્સ વીમો ઉતરાવશે તેજ દિવસે ભરશે, અને પછી વરસે વરસે ભરતો જશે. હવે આ વીમો ત્રણ વરસ ચાલ્યો છે માટે પહેલા હપ્તાનું ૩ વરસનું, બીજા હપ્તાનું ૨ વરસનું, ને છેડા હપ્તાનું ૧ વરસનું સાદું વ્યાજ કાઢવું જોઈએ. માટે, $\frac{૨૫ \times ૩ \times ૪}{૧૦૦} = ૩$, $\frac{૨૫ \times ૨ \times ૪}{૧૦૦} = ૨$, ને $\frac{૨૫ \times ૧ \times ૪}{૧૦૦} = ૧$ ૩. વ્યાજ વીમાવાળાને ઉપજશે. તેથી કુલ $૨૫ + ૨૫ + ૨૫ + ૩ + ૨ + ૧ = ૮૧$ ૩. વીમાવાળાને વ્યાજ સાથે મળ્યા, માટે $૫૦૦ - ૮૧ = ૪૧૯$ ૩. જોટ જવાબ.

દા. ૨. ૬૨ વરસે ૬૨ સેંકડે ૬ ટકા આપીને એક માણસે પોતાની જીંદગીનો ૩. ૧૦૦૦નો વીમો ઉતરાવ્યો, પણ ૩ વરસ પછી તે મરી ગયો. તો તેના આપેલા ૩. નું ૫ ટકા મુજબ ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ ગણતાં વીમાવાળાને કેટલી જોટ આવી હશે ?

રીત—

૬૦ ૩. પહેલા વરસનો હપ્તો.

× ૫ તેરીખ.

૧૦૦) ૩૦૦

૩ ૩. પહેલા વરસ આખરે વ્યાજ.

૬૦ ૩. પહેલા વરસનો હપ્તો.

૬૦ ૩. બીજા વરસનો હપ્તો.

૧૨૩ ૩. બીજા વરસની શરૂઆતમાં હતા.

× ૫ તેરીખ.

૧૦૦) ૬૧૫

૧૨૩ ૩. બીજા વરસનું વ્યાજ.

૧૨૩ ૩. બીજા વરસની શરૂઆતમાં હતા.

૬૦ ૩. ત્રીજા વરસનો હપ્તો.

૧૮૮.૧૫ ૩. ત્રીજા વરસની શરૂઆતમાં.

× ૫ તેરીખ.

૧૦૦) ૮૪૫.૭૫

૮.૪૫૭૫ ૩. ત્રીજા વરસનું વ્યાજ.

૧૮૮.૧૫ ૩. ત્રીજા વરસની શરૂઆતમાં હતા.

૧૮૮.૬૦૭૫ ૩. ત્રીજા વરસ આખરે થયા.

માટે ૧૦૦૦—૧૮૮.૬૦૭૫=૮૦૧.૩૯૨૫ ૩. ખોટ જવાબ.

૪. કમીશન:—આડતીયાના કબજામાં માલ સોંપી તેનું જોખમ તેને માથે નાંખી જેટલા રૂપિયાનું વેચાણ થાય, તેટલા ઉપર સેંકડે ઠરાવેલા દર પ્રમાણે આપવાની રકમને કમીશન અથવા આડત કહે છે.

૫. દલાલી :—માલ લઈ આપનાર અથવા વેચારી આપનારને દર સેંકડે આપવાના ઠરાવને દલાલી કહે છે, એમાં દલાલને કાંઈ જોખમ વહોરવું પડતું નથી માટે દલાલીનો દર આડત કરતાં ઓછો હોય છે. કહેવત છે કે “ દલાલે દેવાળું નહિને મશીદે ખાતર નહિ. ”

૬. વટાવ:—કેટલીક વખત માલનું વેચાણ ઓખે ભાવે થતું નથી, પણ જે કીમત ઠરાવવામાં આવે, તેમાંથી સેંકડે અમુક ટકા દાખતાં જે બાકી રહે તે ખરી કીમત આપવાની ગણાય છે, એવે પ્રસંગે કાપેલી રકમને વટાવ કાપી આપ્યો કહે છે.

કમીશન, દલાલી, અને વટાવ ગણવાના દાખલા સાદી ત્રિરાશિથી થાય છે. વેપારી લોકો મોંઝે પાંતીથી ગણે છે. લા. અં. મ. ૬૯ દા. ૧૦ થી ૧૫ જુઓ.

દા. ૧૦. ૦૧ ૩. દલાલી + ૬૧ ૩. વટાવ = ૬૧૧ ૩. સોના વેચાણમાંથી જતાં રોકડાં નાણાં ૧૦૦—૬૧૧ = ૪૯ ૩. મળે માટે, ૧૦૦ : ૧૨૭૧ :: ૪૯ : ૩. ૧૧૮—૧૪—૩૩ જવાબ.

દા. ૧૧. ૧૦૦ ૩. એ વેચાતા માલની મૂળ કીમત. ૧૦૦—(૦૧ ટકો દલાલી + ૧૦૧ ટકા વટાવ) = ૮૯ ૩. હોવી જોઈએ. માટે ૮૯ ૩. મૂળ કી. : ૧૪૨૩ ૩. મૂળ કી. : : ૧૦૦ ૩. વેચાણનો ભાવ : ૧૬૦ ૩. જવાબ.

દા. ૧૨. સેંકડે ૧૦૧ ટકા વટાવ કાપી આપે છે માટે ૧૦૦ ના માલની ૮૯૧ ૩. ખરી કીમત તેથી, ૧૦૦ ૩. માલ : ૫૭૧ ૩. માલ : : ૮૯૧ ૩.

ખરી કીમત : રૂ. ૫૧-૭-૪૬ પહેલા બાવે ખરી કીમત. તેમજ સેકડે ૪ ટકા વટાવ કાપી આપે તો ૧૦૦ રૂ. ના માત્રની ૯૬ રૂ. ખરી કીમત તેથી, ૧૦૦ રૂ. માત્ર : ૫૫૫ રૂ. ગાલ : : ૯૬ રૂ. ખરી કીમત : રૂ. ૫૩-૪-૫૩૬ ઘીળ બાવે ખરી કીમત. તેથી રૂ. ૫૩-૪-૫૩૬ = રૂ. ૫૧-૭-૪૬ = રૂ. ૧૧-૧૩-૩૬ પહેલા બાવે ફાયદો જવાબ.

દા. ૧૩. રા. રૂ. કમીશન : રૂ. ૧૪૮૧૦૧૧ કમીશન : : ૧૦૦ રૂ. વેચાણ : રૂ. ૫૯૩૧૧ જવાબ.

દા. ૧૪. ૧૦૦ રૂ. ગાલ : ૪૨૫ રૂ. માત્ર : : ૯૦ રૂ. મળે : ૩૮૨૧૧ રૂ. બંને મળશે, ૧૦૦ રૂ. માત્ર : ૩૮૨૧૧ રૂ. માત્ર : : ૯૦ રૂ. મળે : રૂ. ૩૪૪-૪-૦ એ ને મળશે જવાબ.

દા. ૧૫. ૧૦૦ રૂ. વેચે તો સેકડે ૪ ટકા વટાવના કાપતાં ૯૬ રૂ. ખરી કીમત ; તે ઉપર સેકડે ૫ ટકા લેખે ૪૬ રૂ. કમીશન ; માટે જે માત્ર રૂ. ૧૦૦ રૂ. એ વેચે તેના અં. ને ૯૬-૪૬ = ૯૧૬ રૂ. મળે. માટે ૯૧૬ રૂ. અં ને મળે : ૪૫૬ રૂ. અં ને મળે : : ૧૦૦ રૂ. રૂ. ને ત્યાં વટાવમાં કીમત : ૫૦૦ રૂ. જવાબ.

લોન અને રેર.


આંખણ દેશમાં કોઈ દેશી રાજ્યને પૈસાની જરૂર પડે છે, ત્યારે શાહુકાર પાસેથી કરગે નાણાં કાઢે છે. પણ તે લેણુદારને જ્યારે પૈસાની જરૂર પડે છે ત્યારે તરત પૈસા પાછા મળતા નથી, તથા તે લેણું બજારમાં વેચી શકાતું નથી; માટે કરજ કાઢતી વખતે બારે વ્યાજ આપતાં છતાં, રાજ્યને નાણાં ધીરનારા ઓછા મળે છે. યુરોપમાં રાજ્યને વારતે કરજ કાઢવાની રીત જૂની છે.

યુરોપમાં કોઈ રાજ્યને પૈસાની જરૂર પડે છે, ત્યારે તે વખતની રાજ્યની હાલત પ્રમાણે વ્યાજનો દર ઠરાવી કરજ કાઢવાની રકમનો આંકડો લોકોને જાહેર કરવામાં આવે છે. અને જૂની જૂની રકમોના કરમળ લેખ તૈયાર કરે છે. લોકો ખુશીથી તે લેખ લઈ રાજ્યને રૂપિયા ધીરે છે. રાજ્યને ધીરેલી રકમને લોન કહે છે, અને રાજ્યે કરી આપેલા લેખને પ્રામીસરી નોટ કહે છે. પ્રામીસરી નોટમાં લખ્યા મુજબ સરકાર છ મહિને કેવરસ દહાડે તે લોનનું વ્યાજ આપે છે. મુદત રકમ તો સરકારની મરજીમાં આવે ત્યારે પાછી આવે છે. પરંતુ બીજી ચીજોની પેટે પ્રામીસરી નોટ બજારમાં વેચી શકાય છે, તેથી ગમે તે વખતે બજાર ભાવ પ્રમાણે તે લોનના રૂપિયા મળી શકે છે. આ પ્રમાણે સરકારે કાઢેલા કરજને રાજ્ય કરજ અથવા પ્રજા કરજ કહે છે. રાજ્ય બદલાય તો પણ પ્રજા તે દેવું આપે છે. આ લાભ ખાનગી માણસોને નાણાં ધીરવામાં નથી, માટે ઘણા લોકો પોતાનાં નાણાં સરકારી લોનમાં રોકે છે, તેથી સરકારને ઓછે વ્યાજે જટલા જોઈએ તેટલા રૂપિયા મળી શકે છે. અંગ્રેજ સરકાર પણ આપણા દેશમાં આ પ્રમાણે કરજ કાઢે છે.

દેશમાં પાક સારો હોય, બજારમાં નાણાંની ઘટ હોય, અને રાજ્ય-માં સલાહ શાન્તિ હોય તો ધણા જણ રૂપિયા ધીરેછે, તેથી થોડે વ્યાજે ધણા રૂપિયા મળે છે; માટે રૂ. ૧૦૦) ની લોનનો ભાવ રૂ. ૧૦૦) કરતાં વધારે બેસે છે. દેશમાં બઢાઈ ચાલતી હોય, અથવા દેશ ઉપર દુકાળ વગેરે કોઈ પ્રકારની આફત આવી હોય, બજારમાં નાણાંની તંગી હોય, પ્રજા ખમી શકે નહિ એટલું રાજ્યને ગાયે કરજ થઈ ગયું હોય, તો તે વખતે થોડા જણ રૂપિયા ધીરવા જાયછે, માટે સરકારને રૂપિયા મેળવવાને ઘણું વ્યાજ આપવું પડેછે. એવી વખતે બજારમાં લોનનો ભાવ ઉતરી જાયછે. જેમ બલવા વખતે જે લોનનો ભાવ રૂ. ૫૫) હતો તેનો આજે રૂ. ૧૦૭) છે.

રૂ. ૧૦૦) ની લોન લેવાને રૂ. ૧૦૦) આપવા પડે, તો સરખર ભાવ કહેવાયછે, રૂ. ૧૦૦) કરતાં વધારે આપવા પડે તો જેટલા રૂપિયા વધારે આપવા પડે તેટલું પ્રીમીયમ કહેવાય, અને રૂ. ૧૦૦) કરતાં ઓછા આપવા પડે તો જેટલા રૂપિયા ઓછા આપવા પડે તેટલું ડિસ્કાઉન્ટ કહેવાય છે. ત્રણ ટકા પ્રીમીયમ હોય તો રૂ. ૧૦૦) ની લોનના રૂ. ૧૦૩) આપવા પડે, ને ત્રણ ટકા ડિસ્કાઉન્ટ હોય તો રૂ. ૧૦૦) ની લોનના રૂ. ૯૭) આપવા પડે.

લોનના હિસાબ ત્રિરાશિયી થાયછે. બજારભાવ પ્રમાણે લોનમાંનાં નાણાં, અને રોકડાં નાણાંમાં ફેરફાર હોયછે, તે હિસાબ ગણવામાં ધ્યાનમાં રાખવો જોઈએ.

 લોનની રીત આપણા દેશમાં નવી દાખલ થવાથી ગૂંજરાતના ધણા ભાગના લોકો એ રીતથી અજાણ્યા હોવાથી તેના હિસાબ સમજવા મુશ્કેલ લાગેછે. માટે અમે નીચે તેની કટલીક રીતો આપી લા. અં. મ. ૭૦ મું આખું સમજુતી સાથે ગણી આપીએ છીએ.

રીત ૧ લી:—અમુક રોકડા રૂપિયાની કેટલા રૂપિયાની લોનો આવશે તે કાઢવું હોય તો નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. ની લોનનો ભાવ : અમુક રોકડા રૂ. ને છે :: ૧૦૦ રૂ. ની લોન : જવાબ લોન.

દા. ૧. ૯૩ રૂ. રોકડા : ૧૫૮૧ રૂ. રોકડા :: ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૧૭૦૦ રૂ. ની લોન જ.

રીત ૨ છ:—લોનો અમુક ભાવે વેચવાથી કેટલા રોકડા રૂપિયા મળે તે કાઢવું હોય તો નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. ની લોન : આપેલી લોન :: ૧૦૦ રૂ. ની લોનનો ભાવ ૯૪.

દા. ૨. ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૧૬૦૦ રૂ. ની લોન : : ૮૮ $\frac{૧}{૨}$ રૂ.
રોકડા : ૧૪૧૦ રૂ. રોકડા જ.

રીત ૩ જી:—લોનની વાર્ષિક પેદાશ જે રીતે નીકળે છે. (૧) ભાવ-પરથી, (૨) લોનપરથી. તેમાં ભાવ કરતાં લોનપરથી પેદાશ કાઢવી સુગમ પડે છે, માટે જ્યાં લોનપરથી નીકળી શકે તેમ હોય ત્યાં ભાવપરથી ન કાઢવી. આને માટે નીચે મુજબ પ્રમાણો માંડાય.

૧૦૦ રૂ. ની લોનનો ભાવ : રોકડા રૂપિયા : : ૧૦૦ રૂ. ની લોનનું વ્યાજ : જવાબ

૧૦૦ રૂ. ની લોન : આપેલી લોનને છે : : ૧૦૦ રૂ. ની લોનનું વ્યાજ : જ.

દા. ૩. ૯૩ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. રોકડા : ૧૦૦૦ રૂ. રોકડા : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૩.

૩૨-૩-૫૬ $\frac{૩૫}{૮૮}$ જવાબ.

દા. ૪. ૮૮ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. રોકડા : ૧૫૦૦ રૂ. રોકડા : : ૧ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. વ્યાજ : ૩. ૨૫-૮-૬૪ $\frac{૧}{૨}$ જવાબ.

દા. ૯. ૮૪ રૂ. રોકડા : ૧૦૦૦ રૂ. રોકડા : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૩૫ $\frac{૫}{૮}$ રૂ. એ ની વાર્ષિક પેદાશ. ૧૧૦ રૂ. રોકડા : ૧૦૦૦ રૂ. રોકડા : : ૪ રૂ. વ્યાજ : ૩૬ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. એ ની વાર્ષિક પેદાશ. માટે ૩૬ $\frac{૧}{૨}$ - ૩૫ $\frac{૫}{૮}$ = ૩.૦ - ૧૦ - ૪ $\frac{૫}{૮}$ રૂ. જ.

દા. ૨૭. ૮૭૫ રૂ. રોકડા : ૧૬૮૦ રૂ. રોકડા : : ૪ રૂ. વ્યાજ : ૭૬ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. વ્યાજ. ૯૮ રૂ. રોકડા : ૧૬૮૦ રૂ. રોકડા : : ૪ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. વ્યાજ : ૭૭ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. વ્યાજ. માટે ૭૭ $\frac{૧}{૨}$ - ૭૬ $\frac{૧}{૨}$ = ૩. ૬ $\frac{૧}{૨}$ જીએ રીતે રોકવામાં નેહા.

રીત ૪ થી:—અમુક રૂપિયા વાર્ષિક પેદાશ કરવાને કેટલા રૂપિયા રોકડાની લોન લેવી એમ કહ્યું હોય તો નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. ની લોનનું વ્યાજ : આપેલી વાર્ષિક પેદાશ : : ૧૦૦ રૂ. ની લોનનો ભાવ : જવાબ.

દા. ૫. ૩ રૂ. પેદાશ : ૧૨૦ રૂ. ની પેદાશ : : ૭૫ રૂ. : ૩૦૦૦ રૂ. જ.

દા. ૭. ૧ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. વ્યાજ : ૫૦ રૂ. વ્યાજ : : ૯૭ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. : ૩૦૨૫ રૂ. જ.

દા. ૮. ૩ રૂ. વ્યાજ : ૧૫૦ રૂ. વ્યાજ : : ૮૪ રૂ. : ૪૨૦૦ રૂ. જ.

રીત ૫ મી:—અમુક ભાવની લોનોથી સંકડે કેટલું વ્યાજ પડે તે કાઢવું હોય તો નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. ની લોનનો ભાવ : ૧૦૦ રૂ. : : ૧૦૦ રૂ. ની લોનનું વ્યા. : જ.

દા. ૬. ૯૦ રૂ. : ૧૦૦ રૂ. : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૩ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. જવાબ.

રીત ૬ ઠી:—જૂદી જૂદી જાતની લોનો લેવામાં કઇ લોનથી શાયદો થશે, એમ કાઢવું હોય તો એ બધી જાતની લોનોમાં ૧૦૦ રૂ. એ કેટલું વ્યાજ પડશે એ કાઢતાં જેવું વધારે વ્યાજ આવે તે લોન લેવાથી કાયદો

એમ જણવું.

બ. પહેલી જાતની લોનના ભાવવડે વ્યાજનો જે દર ઉત્પન્ન થતો હોય, તેજ દર પ્રમાણે બીજી જાતની લોનના ભાવ જેટલા રૂપિયા રોકતાં શી પેદાશ થાય તે કાઢવું. એ પેદાશ બીજી જાતની લોનના દર સાથે સરખાવતાં શામાં ફાયદો છે તે જણાશે.

દા. ૧૧. ૯૦% રૂ. રોકડા : ૧૦૦ રૂ. રોકડા : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૩૬% રૂ. વ્યાજ. ને ૯૭% રૂ. રોકડા : ૧૦૦ રૂ. રોકડા : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૩૬% રૂ. વ્યાજ.

હવે ૩૬% કરતાં ૩૬% વધારે છે માટે ૩૬% ટકાની લોનથી ફાયદો. (૧લી રીતે).

૯૦% : ૯૭% : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૩૬% રૂ. વ્યાજ અને ૯૭% રૂ. ના ભાવની લોનનું વ્યાજ તો ૩૬% ટકા છે માટે ૩૬% ટકાવાળી લોનથી ફાયદો. (૨જી રીતે).

રીત ૭ મી :—એક જાતની લોન વેચી તેના જે ઉપજે, તેની બીજી જાતની લોન લોન લેવી હોય તો પ્રથમની લોનનું જે ઉપજે, તેટલાની બીજી જાતની કેટલાની લોન આવશે તે કાઢવું. આમ કરવાથી નફો થાય છે કે ટોટો તે કાઢવું હોય તો પહેલી લોનનું શું વ્યાજ ઉપજતું તે કાઢવું, અને આ બીજી જાતની લોનની કેટલી ઉપજ થશે તે કાઢવું. પછી બંને પેદાશ સરખાવવાથી નફાનું કશાન આલૂમ પડશે.

દા. ૧૭. ૧૦૦ રૂ. લોન : ૪૦૦૦ રૂ. લોન : : ૯૦ રૂ. રોકડા : ૩૬૦૦ રૂ. રોકડા. ને ૭૨ રૂ. રોકડા : ૩૬૦૦ રૂ. રોકડા : : ૧૦૦ રૂ. લોન : ૫૦૦૦ રૂ. લોન જ. ૧૦૦ રૂ. લોન : ૪૦૦૦ રૂ. લોન : : ૪ રૂ. વ્યાજ. ૧૬૦ રૂ. વ્યાજ, તેમજ ૧૦૦ રૂ. લોન : ૫૦૦૦ રૂ. લોન : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૧૫૦ રૂ. વ્યાજ. માટે ૧૬૦-૧૫૦ = ૧૦ રૂ. તફાવત જવાળા.

દા. ૧૮. ૮૮ રૂ. રોકડા : ૫૦૦૦ રૂ. રોકડા : : ૧૦૦ રૂ. લોન : ૬૨૫૦ રૂ. ની લોન. તે સરખાવે વેચી માટે ૬૨૫૦ રૂ. ઉપજ્યા. ૧૦૪% રૂ. રોકડા : ૬૨૫૦ રૂ. રોકડા : : ૧૦૦ રૂ. લોન : ૬૦૦૦ રૂ. લોન થઈ જ. ૧૦૦ રૂ. લોન : ૬૨૫૦ રૂ. લોન : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૧૮૭૫ રૂ. વ્યાજ પ્રથમના ભાવની વાર્ષિક પેદાશ, ૧૦૦ રૂ. લોન : ૬૦૦૦ રૂ. લોન : : ૩ રૂ. વ્યાજ : ૧૮૫ રૂ. વ્યાજ બીજા ભાવની વાર્ષિક પેદાશ. માટે ૧૮૫-૧૮૭૫ = ૭૫ રૂ. ફાયદો જ.

રીત ૮ મી :—અમુક દરની લોન શા ભાવે લેવાથી સૈકડે અમુક વ્યાજ ઉપજે એમ કાઢવું હોય તો નીચે મુજબ પ્રમાણ માંડવું.

૧૦૦ રૂ. ની લોનનું વ્યાજ : ૧૦૦ રૂ. ના આપેલા વ્યાજને છે : : ૧૦૪ રૂ. : જવાળા. આ વ્યસ્ત ત્રિરાશિ થશે. કેમકે ૧૦૦ રૂ. ની લોનના વ્યાજ કરતાં સૈકડે પડવાનું વ્યાજ જેટલા ગણું વધારે હોય તેટલા ગણો ઓછો ભાવ ૧૦૦

૩. ની લોનનો હોવો જોઈએ, તોજ ૧૦૦ રૂ. રોકડાએ માગેલું વ્યાજ આવે, અથવા એથી ઊંચું ૧૦૦ રૂ. ની લોનના વ્યાજ કરતાં સંકડે પડવાનું વ્યાજ જોટલા ગણું ઓછું હોય તેટલા ગણો વધારે ભાવ ૧૦૦ રૂ. ની લોનનો હોવો જોઈએ, તોજ ૧૦૦ રૂ. રોકડાએ માગેલું વ્યાજ આવે. માટે ઉપલા પ્રમાણનો નીચે મુજબ ગોઠવવું.

૧૦૦ રૂ. નું આપેલું વ્યાજ : ૧૦૦ રૂ. ની લોનના વ્યાજને છે :: ૧૦૦ રૂ. : જવાબ.

દા. ૧૮. ૪૮^૩ રૂ. વ્યાજ : ૬૬^૩ રૂ. વ્યાજ :: ૧૦૦ રૂ. : ૮૦ રૂ. લોનનો ભાવ જવાબ.

રીત ૯ મી :—પ્રામીસરી નોટો ખજાનમાં જો તારીખે લઈએ તે તારીખ સૂધીનું ચઢેલું વ્યાજ લક્ષમાં રાખીને ભાવ વધતો ઘટતો નથી. ભાવ તો મૂળ કીમત તરીકે હોય છે, માટે તે તારીખ સૂધીનું ચઢેલું વ્યાજ ખરીદ કરતી વખતે ખરીદ કરનારે ભાવ ઉપરાંત આપવું પડે છે, વળી લોનની ખરીદી અને વેચાણ ધણુંકરોને દલાલની મારફતે ચાલે છે. દલાલી જેને ગરજ હોય તેની પાસેથી લેવામાં આવે છે. પરંતુ દરતુર તો ખરીદ કરનારની પાસેથી લેવાનો હોય છે. માટે ખરીદ કરનાર શખ્સને પ્રામીસરી નોટનાં નીચે મુજબ નાણાં જોશે.

લોનની ભાવ પ્રમાણે કીમત + ચઢેલું વ્યાજ + દલાલી.

જો વેચનાર શખ્સે દલાલી આપી હોય તો તેને નીચે મુજબ નાણાં મળે.

લોનની ભાવ પ્રમાણે કીમત + ચઢેલું વ્યાજ—દલાલી.

કાંઈ દાખલામાં દલાલી ન કહી હોય તો તે ગણવી નહિ.

સૂચના :—જે સાલમાં ફેબ્રુઆરી માસ ૨૯ દિવસનો હોય તે સાલમાં વ્યાજ ગણવામાં તે મહિનો ૨૯ દિવસનો ગણવો, પણ વરસના દિવસ તો તે સાલના પણ ૩૬૫ જ વ્યાજ કાઢવામાં ગણવા.

નીચેના દાખલાઓ ઉપર આપેલી નવ રીતોની મદદથી થઈ શકશે.

દા. ૧૦ ૯૦^૧/_૪—૮૮^૩/_૪ = ૧૩^૩/_૪ રૂ. નો વધારો. ૧૦૦ રૂ. ની લોન વેચતાં મળે, માટે ૧૩^૩/_૪ રૂ. નો વધારો : ૨૧ રૂ. વધારાને છે :: ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૧૨૦૦ રૂ. ની લોન જવાબ.

દા. ૧૫. ૩ રૂ. : ૩૬^૩/_૪ રૂ. :: ૯૩૬^૩/_૪ રૂ. : ૩. ૧૦૮—૧૫ જવાબ.

દા. ૧૨. ૯૬^૩/_૪ રૂ. રોકડા : ૪૪૭૦ રૂ. રોકડા :: ૧૦૦ રૂ. લોન : ૪૮૦૦ રૂ. લોન મળેજ. ને ૧૦૦ રૂ. લોન : ૪૮૦૦ રૂ. લોન :: ૪ રૂ. ઉપજ : ૧૯૨ રૂ. ઉપજ. અને ૧૦૦ રૂ. ઉપજ : ૧૯૨ રૂ. ઉપજ :: ૨૬^૩/_૪ રૂ. કર : ૪૬^૩/_૪ રૂ. ઉપજ પર કર. માટે ૧૯૨—૪૬^૩/_૪ = ૧૮૭^૩/_૪ રૂ. વાર્ષિક ઉપજ જવાબ.

દા. ૧૩. ૯૫૫ ૩. ભાવ + ૦૧ ૩. દલાલી = ૯૬ ૩. સોની સોનના બે-
દા. માટે ૯૬ ૩. રોકડા : ૧૨૦૦ ૩. રોકડા : : ૪ ૩. વ્યાજ : ૫૦ ૩. વ્યાજ
૧ વરસનું આવે તેથી બે વરસનું વ્યાજ ૧૦૦ ૩ મળ્યું. ૯૬ ૩. રોકડા :
૧૨૦૦ ૩. રોકડા : : ૧૦૦ ૩. સોન : ૧૨૫૦ ૩. ની સોન. હવે ૧૦૦ ૩. ની
સોનના ૯૪-૦૧ દલાલી = ૯૩૧ ૩. ઉપજ્યા. માટે ૧૦૦ ૩. સોન : ૧૨૫૦
૩. સોન : : ૯૩૧ ૩. રોકડા : ૧૧૬૮૧૧ ૩. રોકડા ઉપજ્યા. માટે ૧૧૬૮૧૧
+ ૧૦૦ વ્યાજના = ૧૨૬૮૧૧ ૩. કુલ થયા. તેથી ૧૨૬૮૧૧-૧૨૦૦ =
૬૮૧૧ ૩. બે વરસમાં ૧૨૦૦ ૩. ના મળ્યા. તો ૧ વરસમાં ૩. ૩૪-૬-૦ થ-
યા, તેથી ૧૨૦૦ ૩. : ૧૦૦ ૩. : : ૩. ૩૪-૬ : ૩. ૨ ૬૬ ૬૨ જવાબ.

દા. ૧૪. ૧૦૦ ૩. સોન : ૭૫૦ ૩. સોન : : ૯૫ ૩. રોકડા : ૭૧૨૧
૩. રોકડા પ્રથમની સોનમાં રોક્યા. ૧૦૦ ૩. સોન : ૫૦૦ ૩. સોન : : ૧૦૫
૩. રોકડા : ૫૨૫ ૩. રોકડા બીજી સોનમાં રોક્યા. ૭૧૨૧ + ૫૨૫ = ૧૨૩૭૧
૩. કુલ રોક્યા. સ્વે પહેલી સોનોનું વ્યાજ દર સેંકડે ૪ ટકા લેખે ૭૧ X ૪ =
૩૦ ૩. ને બીજી સોનોનું વ્યાજ ૫ X ૪ = ૨૦ ૩. તો ૩૦ + ૨૦ = ૫૦ ૩.
કુલ વ્યાજ. તે પર સેંકડે ૨ ટકા લેખે ૧ ૩. કરતો થયો. તે ૫૦ ૩. માંથી
જતીં ચોખ્ખું વ્યાજ ૪૯ ૩. પડ્યું. માટે ૧૨૩૭૧ ૩. રોકડા : ૧૦૦ ૩. રોકડા
: : ૪૯ ૩. વ્યાજ : ૩ ૬૬ ૫ ૩. દર જવાબ.

દા. ૧૬. ૧૦૦ ૩. ની સોનના ૯૩ ૬ + ૬ ૬ = ૯૩ ૬ ૬ ૩. ખેસે. માટે
૧૦૦ ૩. સોન : ૫૪૦૦ ૩. સોન : : ૯૩ ૬ ૬ ૩. રોકડા : ૩. ૫૦૭૨-૧૦ જ.

દા. ૨૧. ૧૦૦ ૩. ની સોનના ૯૪ ૬ + ૧ ૬ અર્ધા વરસનું મળેલું વ્યાજ
= ૯૫ ૬ ૩. કુલ ઉપજ્યા. અને ૯૩ ૬ ને ભાવે ખરીદ કરી છે માટે ૯૫ ૬ -
૯૩ ૬ = ૨ ૩. નફો ૫ માસમાં ૯૩ ૬ ૩. પર થયો. તો દર વરસે દર સેંકડે
કેટલો નફો તે કાઢવા માટે—

૯૩ ૬ ૩. : ૧૦૦ ૩. } : : ૨ ૩ : ૫ ૬૫ ૬ ૩. જવાબ.
૫ માસ : ૧૨ માસ.

દા. ૨૨. ૫૧૧ આનાની તેરીબે ૧૨ માસનું વ્યાજ ૪ ૬ ટકા ૧૦૦ ૩. નું
થયું. તેથી ૧૦૦ ૩. : ૧૫૫૮૦ ૩. : : ૪ ૬ ૩. વ્યાજ : ૬૪૨ ૩ ૬ ૩. વ્યા-
જની પેદાશ. ને ૯૭ ૩ ૩. રોકડા : ૧૫૫૮૦ ૩. રોકડા : : ૪ ૩. વ્યાજ :
૬૪૦ ૩. વ્યાજ સોનમાં મળે. માટે ૬૪૨ ૩ ૬ ૩ - ૬૪૦ ૩ = ૨ ૩ ૬ ૩. વ્યાજ
મૂકવામાં કાપદો. જવાબ.

દા. ૨૩. દર વરસે દર સેંકડે ૪ ટકા વ્યાજ મેળવવાનું ચોખ્ખા ભાવની
સોન ખરીદ કરવી જોઈએ, માટે ૪ ૩. : ૩ ૬ ૩. : : ૧૦૦ ૩. : ૮૧ ૬ ૩.
તેથી ૮૧ ૬ ૩ - ૬ દલાલી = ૮૧ ૬ ૩. ના ભાવની સોન જવાબ.

દા. ૨૪. ૧૦૦ રૂ. નું વરસે ૫ ટકા લેખે ૯ માસનું ડા|| રૂ. વ્યાજ થાય
માટે $૧૦૦ + ૫ = ૧૦૫$ રૂ. રાશિ ૧૦૦ રૂ. ની ૯ માસમાં થાય. ૧૦૫||
રૂ. રાશિ : ૯૫૩ રૂ. રાશિ : : ૧૦૦ રૂ. તુર્ત કીમત : ૮૮૦ રૂ. તુર્ત કીમત.
હવે ૮૮૦ રૂ. નું દેવું પતાવવાને ૮૮ રૂ. ના ભાવની કેટલાની લેન વેચવી જો-
ઈએ તે માટે, ૮૮ રૂ. રોકડા : ૮૮૦ રૂ. રોકડા : : ૧૦૦ રૂ. લેન : ૧૦૦૦
રૂ. ની લેન જવાય.

દા. ૨૫. ૧૦૦ રૂ. : ૩ રૂ. : : ૩|| રૂ. કર : ૧૧૨૫ રૂ. કરના થાય,
માટે $૩ - ૧૧૨૫ = ૨.૮૮૭૫$ રૂ. ચોખ્ખું વ્યાજ આવે. પણ ચાર આનાની
તેરીએ ચોખ્ખું વ્યાજ વરસે ૩ રૂ. પડે છે માટે લેનનો ભાવ ૧૦૦ થી ઓછો
હોવો જોઈએ. તેથી ૩ રૂ. : ૨.૮૮૭૫ રૂ. : : ૧૦૦ રૂ. : ૯૬ $\frac{૩}{૪}$ રૂ. જવાય.

દા. ૨૮. $૫ \frac{૩}{૪} \times ૭ = ૩૮ \frac{૨૧}{૪}$ રૂ. વ્યાજ ૧૦૦ રૂ. ની લેનનું ૭ વરસનું.
તેથી $૩૮ \frac{૨૧}{૪}$ રૂ. વ્યાજ : ૧૨૪૨ રૂ. વ્યાજ : : ૧૦૦ રૂ. ની લેન : ૩૨૦૦ રૂ.-
ની લેન. તેને ૯૫ $\frac{૩}{૪}$ ને ભાવે વેચતાં ૧૦૦ રૂ. ની લેન : ૩૨૦૦ રૂ. ની લેન : :
૯૫ $\frac{૩}{૪}$ રૂ. રોકડા : ૩૦૬૦ રૂ. ઉપજે જવાય.

દા. ૨૯. અ એ ૯૬ $\frac{૩}{૪}$ + $\frac{૩}{૪}$ દલાલી = ૯૬ $\frac{૩}{૪}$ રૂ. ને ભાવે અને વ એ ૧૦૩ $\frac{૫}{૪}$
+ $\frac{૩}{૪}$ દલાલી = ૧૦૩ $\frac{૫}{૪}$ રૂ. ને ભાવે લેનો લાંધી, માટે ૯૬ $\frac{૩}{૪}$ રૂ. રોકડા : ૧૦૩ $\frac{૫}{૪}$
રૂ. રોકડા : : ૪ રૂ. વ્યાજ : $\frac{૧૯૬૩}{૪}$ રૂ. વ્યાજ ૧૦૩ $\frac{૫}{૪}$ રૂ. નું ૪ ટકા લેખે.
પણ ૧૦૩ $\frac{૫}{૪}$ રૂ. નું લેનમાં ૪ $\frac{૩}{૪}$ ટકા વ્યાજ મળે છે. માટે $૪ \frac{૩}{૪} - \frac{૧૯૬૩}{૪} = \frac{૩૧૭}{૪}$
રૂ. તફાવત રૂ. ૧૦૩ $\frac{૫}{૪}$ રોકડા પર. માટે $\frac{૩૧૭}{૪}$ રૂ. તફાવત : ૧૦૫ રૂ. તફા-
વત : : ૧૦૩ $\frac{૫}{૪}$ રૂ. રોકડા : ૪૬૫૦૦ રૂ. રોકડા જવાય.

દા. ૩૦. ૯૧ $\frac{૩}{૪} - ૨ \frac{૩}{૪} = ૮૮ \frac{૩}{૪}$ રૂ. રોકડાએ ૧૦૦ રૂ. ની લેનો બીજી-
વાર ખરીદી કરી. ૧૦૦ રૂ. ની લેન : ૮૦૦ રૂ. ની લેન : : ૮૮ $\frac{૩}{૪}$ રૂ. રોકડા :
૭૦૯ રૂ. રોકડા પહેલી વારની લેનોને વેચતાં ઉપજેલા. ૯૧ $\frac{૩}{૪}$ રૂ. રોકડા :
૭૦૯ રૂ. રોકડા : : ૪ રૂ. વ્યાજ : ૩૧ $\frac{૬૬}{૪}$ રૂ. વ્યાજ પહેલાં ઉપજતું, ને
૧૦૦ રૂ. લેન : ૮૦૦ રૂ. ની લેન : : ૪ રૂ. વ્યાજ : ૩૨ રૂ. વ્યાજ બીજી
વારની લેનોમાં ઉપજશે. તેથી ૩૨ - ૩૧ $\frac{૬૬}{૪} = ૧૪ \frac{૩૩}{૪}$ આનાનો તફાવત.

દા. ૩૧. ૯૩ $\frac{૩}{૪} - ૯૦ = ૩ \frac{૩}{૪}$ રૂ. વધારે ૧૦૦ રૂ. ની લેન વેચવાથી ઉપજે,
માટે ૧૦૦ રૂ. ની લેન : ૧૦૦૦ રૂ. લેન : : ૩ $\frac{૩}{૪}$ રૂ. નફા : ૩૫ રૂ. નફા
૧૦૦૦ રૂ. ની લેનો વેચવામાં થયો, પણ છેવટે માત્ર ૬૧ રૂ. નફા રહેલો છે તેથી
૩૫ - ૬૧ = ૨૮|| રૂ. ખોટા બીજી વારની લેનો વેચવામાં ગઈ. ૯૦ - ૮૪ =
૫|| રૂ. ખોટા બીજી વારની ૧૦૦ રૂ. ની લેન વેચવામાં જાય, તેથી ૫|| રૂ.
ખોટા ૨૮|| રૂ. ખોટા : : ૧૦૦ રૂ. ની લેન : ૫૦૦ રૂ. ની લેન ૮૪ રૂ.
ના ભાવની. ૧૦૦૦ + ૫૦૦ = ૧૫૦૦ રૂ. ની લેનો ખરીદેલી, ૧૦૦ રૂ. ની લેન

ન : ૧૫૦૦ રૂ. ની લોન : : ૯૦ રૂ. રોકડા : ૧૩૫૦ રૂ. રોકડા જવાબ. ૧૩૫૦ + ૬૧ નફાના મળી = ૧૩૫૬૧ રૂ. નફા સાથે ઉપજ્યા. તેનું વ્યાજ ૧૦૦ રૂ. : ૧૩૫૬૧ રૂ. : : ૪ રૂ. : ૫૪૬ રૂ. વ્યાજ, અને લોનોનું વ્યાજ ૧૦૦ રૂ. લોન : ૧૫૦૦ રૂ. ની લોન : : ૪ રૂ. વ્યાજ : ૬૦ રૂ. વ્યાજ. માટે ૬૦ — ૫૪૬ = ૫૬ રૂ. ખોટ જવાબ.

દા. ૩૩. ૧૦૨૧૧ રૂ. રોકડા : ૪૨૦૧૦૬૫ રૂ. રોકડા : : ૪૬ રૂ. વ્યાજ : ૧૮૪૪૩૭ રૂ. મુંઝામમાં વ્યાજ. ૧૦૩૧૧ રૂ. રોકડા મુંઝામમાં : ૪૨૦૧૦૬૫ રૂ. રોકડા મુંઝામમાં : : ૧૦૦ રૂ. કલકત્તે મળે : ૪૦૫૯૦૦૦ રૂ. કલકત્તે મળે. ૯૯૩ રૂ. રોકડા : ૪૦૫૯૦૦૦ રૂ. રોકડા : : ૪૬ રૂ. વ્યાજ : ૧૮૪૫૦૦ રૂ. કલક-તામાં વ્યાજ મળે. માટે ૧૮૪૫૦૦ — ૧૮૪૪૩૭ = ૬૩ રૂ. નો કલકત્તે ખરીદવાથી શાયદો જવાબ.

દા. ૩૪. ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૪૦૦૦ રૂ. ની લોન : : ૯૪૧૧ રૂ. રોકડા : ૩૭૮૦ રૂ. રોકડા ભાવ પ્રમાણે આપવાના. ને તા. ૧૫ મી સપ્ટે-બરથી તા. ૨૭ મી નવેમ્બર સુધીના ૭૩ દિવસ થયા. હવે ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૪૦૦૦ રૂ. ની લોન : : ૪૬ ટકા વ્યાજ : ૧૮૦ રૂ. વ્યાજ વરસ દિવસનું, પણ ૩૬૫ દિવસ : ૭૩ દિવસ : : ૧૮૦ રૂ. વ્યાજ : ૩૬ રૂ. વ્યાજ ૭૩ દિવસનું ચડેલું છે. તેથી ૩૭૮૦ + ૩૬ = ૩૮૧૬ રૂ. આપેલા જવાબ.

દા. ૩૫. ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૪૦૦૦ રૂ. ની લોન : : ૯૭૩ રૂ. રોકડા : ૩૯૧૦ રૂ. રોકડા લોનના ઉપજ્યા, અને તા. ૧૫ મી સપ્ટેમ્બરથી તા. ૪ થી જાન્યુઆરી સુધીના દિવસ ૧૬ + ૩૧ + ૩૦ + ૩૧ + ૩ = ૧૧૧ નું વ્યાજ ૪૦૦૦ રૂ. ની લોનનું મળ્યું. તે ૩૬૫ દિવસ : ૧૧૧ દિવસ : : ૧૮૦ રૂ. વ્યાજ : ૫૪૬૬ રૂ. વ્યાજ ઉપજ્યું. તેથી ૩૯૧૦ + ૫૪૬૬ = ૪૪૫૬ રૂ. તા. ૪ થી જાન્યુઆરીને દિવસે ઉપજ્યા. હવે ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૪૦૦૦ રૂ. ની લોન : : ૯૬ રૂ. રોકડા : ૩૮૪૦ રૂ. રોકડા લોનના આપવા પડ્યા, ને તા. ૧૫ મી સપ્ટેમ્બર ૧૮૭૯ થી તા. ૨ જી માર્ચ ૧૮૮૦ સુધીના દિવસ ૧૬ + ૩૧ + ૩૦ + ૩૧ + ૩૧ + ૨૯ + ૧ = ૧૬૯. થયા, તેના ૩૬૫ દિવસ : ૧૬૯ દિવસ : : ૧૮૦ રૂ. વ્યાજ : ૮૩૬૬ રૂ. વ્યાજના થયા. તેથી ૩૮૪૦ + ૮૩૬૬ = ૪૬૭૬૬ રૂ. કૂલ આપવા પડ્યા. હવે ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૪૦૦૦ રૂ. ની લોન : : ૯૬૬ રૂ. રોકડા : ૩૮૬૦ રૂ. રોકડા ઉમળ્યા, અને ૬ માસના વ્યાજના ૧૮૦ ÷ ૨ = ૯૦ રૂ. મળ્યા. તેથી ૩૮૬૦ + ૯૦ = ૩૯૫૦ રૂ. કૂલ ઉપજ્યા. હવે ૩૮૧૬ + ૩૯૫૦ = ૭૭૬૬ રૂ. બે વખતના મળી ખરીદતાં બેઠેલા રૂપિયા, અને ૩૯૬૬૬ + ૩૯૫૦ = ૭૯૬૧૬ રૂ. બે વખતના મળી વેચતાં ઉપજેલા રૂ. તેથી ૭૯૬૧૬ — ૭૭૬૬૬ = ૧૯૫૦ રૂ. વધારે જ.

શેર:—કામ મોટા વેપાર જ્યારે એક જણ માથે લેઈ કરી શકતો નથી, ત્યારે તે વેપારમાં જોટલી મુડી જોડાએ, તેના સોસોના, અર્થસેના, કે તેથી વધારે રકમના ભાગ કરીને તેમુડી ધણા જણ વચ્ચે એકઠી કરેછે. એ દરેક ભાગને શેર કહેછે, ને શેર ખરીદનારાને **ભાગીદાર કે શેરહોલ્ડર** કહેછે. દરેક શેર સોની અંદરનો, સોનો, કે તેથી વધારેનો હોય છે. તે શેરો તે વેપારની જરૂરીયાત અને ઉપજ ઉપર ગણતરી કરીને લોકો પોતાના ગજ પ્રમાણે ખરીદ કરે છે. એ શેરના રૂપિયા મળતા નથી પણ તે વેપારમાં નફા થાય તે ભાગ અથવા શેર પ્રમાણે વહેંચી લેવામાં આવે છે તેથી આ વેપાર પણ લોનના જેવો થયો. લોનની માફક શેર પણ બજારમાં વેચી શકાય છે, ને તેના ભાવમાં પણ ડિસ્કાઉન્ટ કે પ્રીમીયમ હોય છે. ૧૦ ટકા પ્રીમીયમ ૨૫૦ રૂ. નો એક એવા શેર લઈએ તો દરેક શેરના સેંકડે ૧૧૦ લેએ ૨૫૦ રૂ. ના ૨૭૫ રૂ. આપવા પડે. જો વેપાર કરનારી કંપનીનો વેપાર સારો ચાલતો હોય, નફા થતો હોય, ને બજારમાં નાણાંની છૂટ હોય તો તે કંપનીના શેરના ભાવ વધે છે. વેપારમાં ખાધ ગઈ હોય, બરાબર કામ ચાલતું ન હોય, કોઈ મોટું તુકશાન થયું હોય, તો શેરનો ભાવ ઘટી જાય છે. શેરના હિસાબ ત્રિરાશિથી જ થાય છે. લા. અં. મ. ૭૦ માના દા. ૨૦-૨૬-૩૨ જુઓ.

દા. ૨૦. ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૧૨૫૦ રૂ. ની લોન : : ૯૬ રૂ. રોકડા : ૧૨૦૦ રૂ. રોકડા, ને ૩૦૦ રૂ. રોકડા : ૧૨૦૦ રૂ. રોકડા : : ૨૫૦ રૂ. નો શેર : ૧૦૦૦ રૂ. ના શેરમાં રોકડા. હવે ૧૦૦ રૂ. ની લોન : ૧૨૫૦ રૂ. ની લોન : : ૪ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. વ્યાજ : ૫૬ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. વ્યાજ લોનોથી ઉપજતું, ને ૧૦૦ રૂ. ના શેર : ૧૦૦૦ રૂ. શેર : : ૫ રૂ. વ્યાજ : ૫૦ રૂ. વ્યાજ શેરથી ઉપજ્યું. માટે ૫૬ $\frac{૧}{૨}$ - ૫૦ = ૬ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. ઉપજ ઘટી જવાય.

દા. ૨૬. ૧૦૦ રૂ. ના શેરમાં : ૫૦૦ રૂ. ના શેરમાં : : ૧૦૦ + ૨૦ રૂ. રોકડા : ૬૦૦ રૂ. શેરમાં રોકડા. શેરમાં સેંકડે ૬ ટકા લેએ ૫૦૦ રૂ. ના શેરમાં ૫ X ૬ = ૩૦ રૂ. નફા થાય. તે ૬૦૦ રૂપિયા ઉપર થયો ગણાય. કેમકે ૫૦૦ રૂ. ના શેરની કીમત ૬૦૦ રૂ. છે. ને ૯૬ રૂ. રોકડા : ૬૦૦ રૂ. રોકડા : : ૪ રૂ. વ્યાજ : ૨૫ રૂ. વ્યાજ લોનમાં મળે તો ૩૦-૨૫ = ૫ રૂ. નો વધારો ૧ શેરે થાય. પણ તે રીતે શેરમાં ૧૧૦ રૂ. નો વધારો થાય છે માટે ૫ રૂ. નો વધારો : ૧૧૦ રૂ. ના વધારાને છે : : ૬૦૦ રૂ. રોકડાનાં નાણાં : ૧૩૨૦૦ રૂ. રોકડાનાં નાણાં જવાય.

દા. ૩૨. ૧૦૦ રૂ. : ૧૦૦૦ રૂ. : : ૬ રૂ. વ્યાજ : ૬૦ રૂ. વ્યાજ રૂ. ૧૦૦૦ ના શેરનું, પણ તે શેરની કીમત ૧૧૫૦ રૂ. છે માટે તેટલા રૂપિયા પર એટલું વ્યાજ મળ્યું ગણાય. તેથી ૧૧૫૦ રૂ. રોકડા : ૩૩૩૫૦ રૂ. રોકડા : :

૬૦૩. વ્યાજ : ૧૭૪૦ રૂ. વ્યાજ પહેલા વેપારમાં મળે. ને ૬૨૫૩. ના શેર-
માં ૪૫ રૂ. નફા વહેંચાયછે, પણ તે શેર ૭૨૫ રૂ. એ મળેછે માટે તેટલો નફા
૭૨૫ રૂ. એ થયો ગણાય. તેથી ૭૨૫ રૂ. રોકડા : ૩૩૩૫૦ રૂ. રોકડા : : ૪૫
રૂ. નફા : ૨૦૭૦ રૂ. નફા બીજી વખતના વેપારમાં મળે. માટે ૨૦૭૦-૧૭૪૦
= ૩૩૦ રૂ. નફા. બીજા વેપારમાં જવાળ.

નફા તોટો.

૧. કોઈ વેપારમાં જેટલા પૈસા રોક્યા હોય તેને મુડી કહેછે. તે વેપારમાં
મુડી કરતાં જેટલા પૈસા વધારે ઉપજે તેટલા પૈસા મુડી ઉપર નફા થયો કહે-
વાય; અને મુડી કરતાં જેટલા પૈસા ઓછા ઉપજે, તેટલા પૈસા મુડી ઉપર
ખોટ ગણ કહેવાય. નફા તોટો મુડીના સંક્રાપર ગણાયછે.

૨. નફા તોટાના હિસાબ પાંચ જાતના હોયછે, ને તે ત્રિરાશિથીજ થાયછે.

૧ લો પ્રકાર :—મુડીપર કેટલોક નફા થાય અથવા ખોટ જાય તો તે
પરથી સંક્રા નફા અથવા ખોટ કાઢવા વિષે—જેમ એક વેપારી ૦૧૧૧ રૂ. એ
શેર લેખે ચાલુ ખરીદ કરી ૧ રૂ. ને ભાવે વેચે તો તેને સંક્રા નફા કેટલો ? ૦૧૧
રૂ. નો માત્ર ૧ રૂ. એ વેચે તો તેને ૦૧૧ રૂ. ના માત્રપર ૧-૦૧૧ = ૦ રૂ. નફા
રહે માટે ૦૧૧ રૂ. ની મુડી : ૧૦૦ રૂ. ની મુડી : : ૦ રૂ. નફા : ૩૩૩ રૂ.
નફા જવાળ. લા. અં. મ. ૭૧ માના દા. ૩, ૫, ૭, ૯, ૧૪, ૧૬, ૧૭, ૧૮, ૧૯
ને ૨૨ જુઓ.

દા. ૩. ૮૪-૭૨ = ૧૨ રૂ. નફા ૭૨ રૂ. ની મુડીપર થયો. માટે ૭૨ રૂ.
ની મુડી : ૧૦૦ રૂ. ની મુડી : : ૧૨ રૂ. નફા : ૧૬૬ રૂ. નફા જવાળ.

દા. ૫. $(૩૦ \times ૧૧ + ૧૪૦ \times ૨૧) - (૩૦ + ૧૪૦) = ૩૯૫ - ૩૪૦ = ૫૫$ રૂ. ફક્ત ખોટ ૩૯૫ રૂ. ની મુડીપર થઈ માટે, ૩૯૫ રૂ. ની મુડી :
૧૦૦ રૂ. ની મુડી : : ૫૫ રૂ. ખોટ. ૧૩૭૬ રૂ. સંક્રા નફા જવાળ.

દા. ૭. ૨૮-૧૭૧ = ૧૦૧ રૂ. મને ૧૭૧ રૂ. ની મુડીપર નફા માટે,
૧૭૧ રૂ. ની મુડી : ૧૦૦ રૂ. ની મુડી : : ૧૦૧ રૂ. નફા : ૬૦ રૂ. મને
નફાજ. ૨૮-૨૧ = ૭ રૂ. ખોટ અને ૨૮ રૂ. ની મુડીપર થઈ. માટે ૨૮ રૂ.
ની મુડી : ૧૦૦ રૂ. ની મુડી : : ૭ રૂ. ખોટ : ૨૫ રૂ. ખોટ અને જવાળ.

દા. ૯. $(૨ \times ૨૧ + ૧ \times ૨) = ૭$ રૂ. ૩ મણના ખેઠા, ને ૩ \times ૨ =
૬૧૧ રૂ. ઉપજ્યા માટે ૭-૬૧૧ = ૦ રૂ. ખોટ ૭ રૂ. ની મુડીપર. તેથી ૭ :
૧૦૦ : : ૦ : ૩૬૬ રૂ. ખોટ જ.

દા. ૧૪. દોઢાની તેરીખે ૧૦૦ રૂ. નું ૯ માસનું વ્યાજ ૬ રૂ. થાય ને
રાશ ૧૦૯ રૂ. થાય, તેથી ૧૦૯ રૂ. રાશ : ૨૦૦ રૂ. રાશ : : ૧૦૦ રૂ. તુર્તશી-
મત : ૧૮૩૬૫૩ રૂ. રોકડા મુદત કાપીને લીધા. તો ૧૮૩૬૫૩-૧૬૦ =

૨૩ $\frac{૫૩}{૪૦૬}$ રૂ. નફા ૧૬૦ રૂ. ની મુડીપર થયો. માટે ૧૬૦ : ૧૦૦ :: ૨૩ $\frac{૫૩}{૪૦૬}$: ૧૪ $\frac{૭૪}{૪૦૬}$ રૂ. નફા સેંકડે જવાળા.

દા. ૧૬. $(૧૨ \times ૮૪ + ૪૮ \times ૬૦) = ૩૮૮૮$ રૂ. ૬૦ બળદના બેઠા, ને ૬૦ \times ૭૨ = ૪૩૨૦ રૂ. ઉપજ્યા. માટે ૪૩૨૦ - ૩૮૮૮ = ૪૩૨ રૂ. નફા ૩૮૮૮ રૂ.ની મુડીપર. તેથી ૩૮૮૮ : ૧૦૦ :: ૪૩૨ : ૧૧ $\frac{૧}{૬}$ રૂ. નફા જવાળા.

દા. ૧૭. ૧૯૮ + ૨૧ = ૮૮ મણુ ડાંગર ને ૧૯૮ + ૨૧ = ૭૨ મણુ ધઉ લીધા. તેથી ૮૮ + ૭૨ = ૧૬૦ મણુ ચનાજ ૩૯૬ રૂ. માં ચાખ્યું, તેના ૧૬૦ \times ૨૧ = ૪૦૦ રૂ. ઉપજ્યા. માટે ૪૦૦ - ૩૯૬ = ૪૩ રૂ. નફા ૩૯૬ રૂ. ની મુડીપર થયો. માટે ૩૯૬ : ૧૦૦ :: ૪ : ૧ $\frac{૧}{૬}$ રૂ. સેંકડે નફા જ.

દા. ૧૮. ધારો કે પ્રથમ ૧ પૈસાની ૩ કેરી લીધી, ને બીજી વખત તેટલીજ એટલે ૩ કેરી ૧ પૈસાની ૨ લેખે ૧૧ પૈસાની લીધી. તેથી ૬ કેરીના ૨૧ પૈસા બેઠા. હવે ૫ કેરી : ૬ કેરી :: ૨ પૈસા : ૨ $\frac{૨}{૩}$ પૈસા ઉપજ્યા. માટે ૨ $\frac{૨}{૩}$ - ૨ $\frac{૨}{૩}$ = ૦ પૈસા ૨૧ પૈસાની મુડીમાં ખોટ, તો ૨૧ રૂ. ની મુડીમાં ૬ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. ખોટનો ગણાય. તેથી ૨૧ : ૧૦૦ :: ૬ $\frac{૨}{૩}$: ૪ રૂ. ખોટ જવાળા.

દા. ૧૯. ૩ શેર : ૨ શેર :: ૧ રૂ. : ૩ રૂ. ઉપજ્યા, ૫૨ીથી ૨ શેર : ૩ શેર :: ૧ રૂ. : ૧ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. ઉપજ્યો. માટે ૨ રૂ. ની મુડીના ૩ + ૧ $\frac{૨}{૩}$ = ૨ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. ઉપજ્યા. તેથી ૧ રૂ. નફા ૨ રૂ. ની મુડીપર થયો. માટે ૨ : ૧૦૦ :: ૧ $\frac{૨}{૩}$: ૮ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. નફા સેંકડે જવાળા.

દા. ૨૦. ૫૦ - ૫ = ૪૫ રૂ. ની મુડી ને તે પર રૂ. ૫ નફા, માટે ૪૫ : ૧૦૦ :: ૫ : ૧૧ $\frac{૧}{૬}$ રૂ. નફા જ.

૨ જો પ્રકાર : — સેંકડે અમુક રૂપિયા નફા કે ખોટ મેળવવા સારી લીધેલો માલ કેમ વેચવો તે કાઢવા વિષે—જેમ એક વેપારીએ ૬૦ રૂ. નો એક ઘોડો લીધો. તેમાં તેને સેંકડે ૨૫ ટકા નફા લેવો હોય તો કેટલે વેચે ? ૧૦૦ના માલના ૧૨૫ રૂ. લે તો સેંકડે ૨૫ ટકા નફા રહે માટે ૧૦૦ રૂ. ની મુડી : ૬૦ રૂ. ની મુડી :: ૧૨૫ રૂ. : ૭૫ રૂ. એ વેચે જ. લા. અં. મ. ૭૧ માના દા. ૧, ૨, ૬, ૮, ૧૦, ૧૧, ૧૨, ૧૩, ૧૫, ૨૧, ૩૨, અને ૩૩ જુઓ.

દા. ૧. ૧૦૦ રૂ. મુ. : ૧૫ રૂ. મુ. :: ૧૬૦ રૂ. : ૨૪ રૂ. એ વેચે જ.

દા. ૨. ૧૦૦ : ૪૦ :: ૧૪૦ : ૫૬ રૂ. એ વેચે જવાળા.

દા. ૬. રૂ. ૪-૮-૦ એક થાનની મૂળ કીમત + ૨ આ. ૬ પા. જકાત + ૧ આ. ૬ પા. ખરાજત મળીને રૂ. ૪૧૧ એક થાનના બેઠા, ને ૧૦૦ : ૪૧૧ :: ૧૭ $\frac{૧}{૬}$ રૂ. ૧ થાનના ઉપજે, ને ૧ થાનમાં ૩૮ વાર લૂગડું છે માટે ૧૭ $\frac{૧}{૬}$ + ૩૮ = ૩. ૦-૨-૩ જવાળા.

દા. ૮. ૭૧ + ૮૧ = ૧૬ રૂ. ૨ મણુના તો ૧ મણુ ભ્રમણના ૮

૩. ૫૩૫, તેથી ૧૦૦ : ૮૧ : ૧૧૫ : ૮૬૩. જો મણુ વેચે જ.

દા. $૧૦-૨૮૦ \times ૧૧૧૧ = ૫૨૫$ રૂ. એટલા. ૧૦૦ રૂ. મુડી : ૫૨૫ રૂ.
મુડી : : ૧૨૫ રૂ. : ૬૫૬૧ રૂ. $૨૮૦-૧૭૧ = ૨૬૨૧$ મળુ મીઠાના ઉપ-
જાવના એકઠાએ. માટે ૨૬૨૧ મળુ : ૧ મળુ : : ૬૫૬૧ : રૂ. ૨-૮-૦ જા

દા. ૧૧. ૧૭૫ + ૭૫ = ૧૮૨૫ રૂ. એ ખાંડી રૂ ખરાબત સાથે પડયું.
તો ૧૮૨૫ × ૩૩ = ૬૨૦૩૩ રૂ. ૩ ખાંડી ૮ મણ ના બેદા. ૧૦૦ : ૬૨૦૩૩
:: ૧૧૨૫ : ૬૮૮ $\frac{૧}{૬}$ રૂ. ૩ ખાંડી ૮ મ. = ૬૮ મણના ઉપજાવવા બેદબે.
તેથી ૬૮ મ. : ૧ મ. :: ૬૮૮ $\frac{૧}{૬}$ રૂ. ૧૦-૪-૩ જવાબ.

દા. ૧૨. ૧૦૦ : ૮૦૦ :: ૧૧૦ : ૮૮૦ રૂ. ઉપજવા જોઈએ, તેમાં
 ૧૫૦ ગજના ૧૫૦ \times ૧૧૧ = ૨૨૫ રૂ. ઉપજ્યા, માટે ૪૦૦-૧૫૦ = ૨૫૦
 ગજના ૮૮૦-૨૨૫ = ૬૫૫ રૂ. ઉપજવા જોઈએ. તેથી ૨૫૦ ગજ : ૧
 ગજ :: ૬૫૫ રૂ. : ૩.૨-૯-૧૧ $\frac{૧}{૨}$ જવાબ.

દા. ૧૩. ૧૫૦ ÷ ૬ = ૧૫૬ ૩. કૂલ ઉપજાવવા છે, તેમાં ૧૫૦ ÷ ૩ = ૫૦ ૩. નો માલ સેંકડે ૪ ટકા ખોટા ખાઈને વેચ્યો. માટે તેના ૧૦૦ : ૫૦ :: ૯૬ : ૪૮ ૩. ઉપજ્યા. તેથી બાકીના માલના ૧૫૬ - ૪૮ = ૧૦૮ ૩. ઉપજાવવા જવાળ્ય.

દા. ૧૫. ૫૨૧૧૧ × ૨ + ૩૧ × ૭ = ૧૩૦ રૂ. ૩૬ મણના ભેદ, તે ૧૦૦ : ૧૩૦ :: ૧૦૫ : ૧૩૬ $\frac{૧}{૨}$ રૂ. ઉપજાવવા જોઈએ. માટે ૩૪ મણ : ૧ મણ : : ૧૩૬૧ : રૂ. ૩૧ જવાબ.

દા. ૨૧. ૧૦૦ : ૫ :: ૧૦૫ : ૫૫ પૈસા ૯ કેળાંના ઉપજવવા જોઈએ,
 તેથી ૯ કેળાં : ૧૦૦ કેળાં :: ૫૫ પૈસા : ૫૮ $\frac{૧}{૨}$ પૈસા = રૂ. ૦-૧૪-૭ ઈ.

દા. ૩૨. ૧૦૦ : ૪૦૦ :: ૧૧૫ : ૪૬૦૩. નક્ષ સાથે પહેલા ૪ માસમાં થયા; તેના બીજા ૪ માસમાં ૧૦૦ : ૪૬૦ :: ૧૧૫ : ૫૨૯૩ થયા; તેના ત્રીજા ૪ માસમાં ૧૦૦ : ૫૨૯ :: ૧૧૫ : ૩ ૬૦૮-૫-૭૬ અ પાસે વરસે થયા જવાબ. ને ૧૦૦ : ૪૦૦ :: ૧૨૦ : ૪૮૦૩. નક્ષ સાથે પહેલા ૬ માસમાં થયા, તેના બીજા ૬ માસમાં એટલે વરસે ૧૦૦ : ૪૮૦ :: ૧૨૦ : ૫૭૬ ૩. બ. પાસે જવાબ.

દા. ૩૩. વેપારની મુડીમાં નફો સામેલ કરતા નથી ને દર-મહિને વે-
પારમાં ૫૦૦ રૂ. ફેકેછે, માટે ૫૦૦ રૂ. $\times ૧૨ = ૬૦૦૦$ રૂ. ની ઉચલપાય.
લ એક વરસમાં થઈ, ને ૧૦૦ : ૬૦૦૦ :: ૫ રૂ. નફો : ૩૦૦ રૂ. નફો
થયો. બીજી રીતમાં ૫૦૦ $\times ૬ = ૩૦૦૦$ રૂ. ની ઉચલપાય થઈ, ને ૧૦૦
: ૩૦૦૦ :: ૮ રૂ. નફો : ૨૪૦ રૂ. નફો થયો. તેથી ૩૦૦-૨૪૦ = ૬૦ રૂ. નો
વધારો ફાયદો ૫ ટકા નફો લેવામાં થશે.

૩ જો પ્રકાર :—અમુક રૂપિએ કોઇ માલ વેચતાં સેંકડે અમુક રૂપિ-
આ નફા થાય, તો તેની મૂળ કીમત શી તે કાઢવા વિષે—જેમ એક ઘોડો ૭૫૩.
એ વેચતાં સેંકડે ૨૫ ટકા નફો મળ્યો, તો તે ઘોડાની મૂળ કીમત શી ? ૧૦૦
તો માલ ૧૨૫ એ વેચે તો સેંકડે ૨૫ રૂ. નફો રહે માટે નફા સુદ્ધાંત કીમત
૧૨૫ : ૭૫ :: ૧૦૦ : ૬૦ રૂ. મૂળ કીમત જવાબ. લા. અં. મ. ૭૧ માના
દા. ૨૭-૨૮ જુઓ.

દા. ૨૭. ૧૧૦ આના : ૪ આના :: ૧૦૦ આના : $3\frac{10}{11}$ આના મૂળ
કીમત. $3\frac{10}{11} - ૩ = \frac{3}{11}$ આના ખોટ $3\frac{10}{11}$ આનાની મુડીપર. તો $\frac{3}{11}$ રૂ.
ખોટ $\frac{3}{11}$ રૂ. ની મુડીપર થાય, તેથી $\frac{3}{11}$: ૧૦૦ :: $\frac{3}{11}$: $૩\frac{10}{11}$ રૂ. ખોટ જ.

ટૂંકી રીતે:—૪ આના : $3\frac{1}{11}$ આના :: ૧૧૦ રૂ. સોના માલના ઉપજો
: ૯૬ $\frac{1}{11}$ રૂ. સોના માલના ઉપજો, માટે $૧૦૦ - ૯૬ \frac{1}{11} = ૩\frac{10}{11}$ રૂ. ખોટ સેંકડે જ.

દા. ૨૮. મૂળ કીમત + મૂળ કીમત $\times \frac{૨૫}{૧૦૦} =$ મૂળ કીમતના $\frac{૧૨૫}{૧૦૦}$ નફા
સાથે ઉપજો તે $3\frac{10}{11}$ રૂ. ની ધરાયર છે, માટે $3\frac{10}{11} \div \frac{૧૨૫}{૧૦૦} = \frac{૫}{૧૧}$ રૂ. ૧૦૦ પુણાની
મૂળ કીમત થઇ. તેથી $4\frac{૫}{૧૧}$ રૂ. એ વેચવાથી $4\frac{૫}{૧૧} - ૨\frac{૫}{૧૧} = ૨$ રૂ. નફો $2\frac{૫}{૧૧}$ રૂ.
ની મુડીપર થાય. માટે $2\frac{૫}{૧૧}$: ૧૦૦ :: ૧ $\frac{૩}{૧૧}$: ૭૦ રૂ. નફો જવાબ.

૪થો પ્રકાર:—અમુક રૂપિએ કોઇ માલ વેચતાં સેંકડે અમુક ટકા
ખોટ જાય, તો તે માલની મૂળ કીમત શી તે કાઢવા વિષે—જેમ એક ઘોડો
૬૦ રૂ. એ વેચતાં સેંકડે ૨૦ ટકા ખોટ જાય તો મૂળ કીમત શી ? ૧૦૦ના
માલના $૧૦૦ - ૨૦ = ૮૦$ રૂ. ઉપજો તો સેંકડે ૨૦ ટકા ખોટ ગઈ કહેવાય.
માટે ખોટ ગયેલી કીમત ૮૦ : ૬૦ :: ૧૦૦ : ૭૫ રૂ. મૂળ કીમત જવાબ.
લા. અં. મ. ૭૧ માના દા. ૨૫-૨૬ જુઓ.

દા. ૨૫. ૯૫ : ૮૫ :: ૧૦૦ : ૯૦ રૂ. મૂળ કીમત. ૧૦૦ એ વેચે
તો $૧૦૦ - ૯૦ = ૧૦$ રૂ. નફો ૯૦ રૂ. ની મુડીપર થાય માટે ૯૦ : ૧૦૦ ::
૧૦ : ૧૧ $\frac{૧}{૧૦}$ રૂ. સેંકડે નફો જ.

ટૂંકી રીતે:—૮૫ : ૧૦૦ :: ૯૫ રૂ. સોના ખોટ જતાં ઉપજો :
૧૧૧ $\frac{૧}{૧૦}$ રૂ. સોના માલના ઉપજો. તેથી $૧૧૧ \frac{૧}{૧૦} - ૧૦૦ = ૧૧ \frac{૧}{૧૦}$ રૂ. નફો જ.

દા. ૨૬. ૮૮ : ૩૩ :: ૧૦૦ : ૩૭૫ રૂ. મૂળ કીમત. ને ૩૬ રૂ. એ
વેચતાં ૩૭૫-૩૬ = ૧૧ રૂ. ખોટ ૩૭૫ રૂ. ની મુડીપર થાય. માટે ૩૭૫ :
૧૦૦ :: ૧૧ : ૪ રૂ. ખોટ સેંકડે જવાબ. ૧૦૦ : ૩૭૫ :: ૧૧૨. ૪૨ રૂ.
એ વેચવો જવાબ.

પ્રથમ પ્રકાર:—કેટલાક દાખલા ત્રીજા ને ચોથા પ્રકારના મિશ્ર હોય છે.
જેમ એક ઘોડો ૫૦ રૂ. એ વેચતાં સેંકડે ૨૦ ટકા ખોટ જાય છે. પણ સેંકડે
૨૦ રૂ. નફો મેળવવો હોય તો તે કેમ વેચવો ? હવે ૨૦ ટકા ખોટ એટલે ૧૦૦

ના ૮૦ આવે તો ૫૦ એ વેચે, ત્યારે ૧૦૦ ના ૧૨૦ મેળવવાને કેટલે વેચે
આવું દાખલાનું રૂપ થયું. માટે ૮૦ : ૧૨૦ :: ૫૦ : ૭૫ રૂ. એ વેચે જવા-
ળ. લા. અં. ગ. ૭૧ માના દા. ૨૩, ૨૪ જુઓ.

દા. ૨૩. ૯૬ : ૧૧૬ :: ૬૦ રૂ. ૭૨ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. એ વેચવી. અને ૯૬ રૂ. એ
વેચે : ૬૦ રૂ. એ વેચે :: ૧૦૦ રૂ. નો માલ : ૬૨૧૧ રૂ. નો માલ જવાળ.

દા. ૨૪. ૧૦૮ : ૧૨૪ :: ૯૪૧ : રૂ. ૧૦૮-૮-૦ એ વેચે જવાળ.

૩. નફાનું પ્રમાણ ને નફાઆપેલો હોય તે પરથી કેટલાનો
વેપાર કરેલો તે (મુડી) કાઢવા વિષે:—લા. અં. મ. ૭૧ દા. ૪, ૨૦ જુઓ.

દા. ૪. ૧ ગજ : ૧૦ ગજ :: ૧૦ પૈસા : ૭૦ પૈસા ઉપજે, પણ
તેની મૂળ કીમત ૧ રૂ. છે માટે ૭૦--૬૪ = ૬ પૈસા ૧ રૂ. ની મુડી પર નફો.
માટે ૬ પૈસા નફો : ૬૪ X ૧૦ પૈસા નફાને છે :: ૧ રૂ. ની મુડી : ૧૦૬ $\frac{૨}{૩}$ રૂ.
નો વેપાર કરવો જ.

દા. ૨૦. ૧૨ દાડમ : ૭ દાડમ :: ૫ પૈસા : ૩ $\frac{૨}{૩}$ પૈસા ૭ દાડમના
ઉપજ્યા, પણ તેના ૩ પૈસા બેઠેલા છે માટે ૩ $\frac{૨}{૩}$ - ૩ = $\frac{૨}{૩}$ પૈસા ૩ પૈસાના
વેપારમાં નફો માટે $\frac{૨}{૩}$ પૈસા નફો : ૬૪ X ૫ પૈસા નફા ને છે :: ૩ પૈસાનો
વેપાર : ૮૨ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. નો વેપાર કરેલો જવાળ.

૪. પહેલા પ્રકારના અધરા દાખલા:—કેટલીક વખત નફાનું
પ્રમાણ પૈસામાં ન આપતાં અમુક વસ્તુમાં બતાવવામાં આવે છે. જેમકે ૪
મણુ ધઉં વેચવાથી ૧ મણુ ધઉં નફાના રહે, તો તે પ્રસંગે સમજી લેવું કે
૪ રૂપિયાના વેપારમાં ૧ રૂ. નફો રહે. કેમકે ૪ મણુની કીમત ૪ થી જોટલા
ગણી છે, તેટલાજ ગણી ૧ મણુની કીમત ૧ થી રહેજ. ૫ દાડમ વેચવાથી ૨
દાડમ નફાનાં રહે તો તેમાં ૫ રૂ. ના વેપારમાં ૨ રૂ. નફો રહેજ. લા. અં. મ.
૭૧ માના દા. ૨૯, ૩૦, ૩૧ જુઓ.

દા. ૨૯ આમાં ૭૨ વાર ગજઆણી વેચતાં નફાની ૧૧.૫૨ વાર
ગજઆણી પડતર રહે છે. આવું દાખલાનું સ્વરૂપ છે માટે ૭૨ રૂ. એ ૧૧.૫૨
રૂ. નફો રહે. તેથી ૭૨ રૂ. : ૧૦૦ રૂ. :: ૧૧.૫૨ રૂ. નફો : ૧૬ રૂ. નફો જ.

દા. ૩૦. આમાં ૯ મણુમાં ૯ શેર, ને ૧૧ મણુમાં ૧૫ શેર ધઉં નફા-
ના રહ્યા. એટલે ૨૦ મણુ ધઉંમાં ૨૪ શેર ધઉં નફાના રહ્યા. તેથી ૨૦ રૂ. એ
 $\frac{૨૪}{૨૦}$ = $\frac{૬}{૫}$ રૂ. નફાના રહ્યા. તેથી ૨૦ રૂ. : ૧૦૦ રૂ. :: $\frac{૬}{૫}$ રૂ. નફો : ૩૨. જ.

દા. ૩૧. આમાં ૫ કેળાં વેચતાં ૭-૫=૨ કેળાં નફામાં રહેછે. માટે
૫ રૂ. : ૧૦૦ રૂ. :: ૨ રૂ. નફો : ૪૦ રૂ. નફો જ. અને ૪૦ રૂ. નફો : ૧૫
રૂ. નફાને છે :: ૧૦૦ રૂ. નો વેપાર : ૩૭૫ રૂ. નો વેપાર ૧૫ રૂ. નફો મેળ-
વવાને કરવો જવાળ.

૫. બીજા પ્રકારના અધરા દાખલો:—લા. અં. મ. ૭૧ માને દા. ૩૬ મેા જુઓ. સેકંડે ૨૦ ટકા નફા મેળવવાછે માટે ૧૦૦ શેર ચાહની કીમત, નફા સાથે ૧૨૦ શેર ચાહની મૂળ કીમત જેટલી લેવીછે તો ૫ શેર ચાહની કીમત, નફા સાથે કેટલા શેર ચાહની મૂળ કીમત જેટલી થાય તે કાલ્કુલાનું છે. માટે ૧૦૦ શેર : ૫ શેર :: ૧૨૦ શેર : ૬ શેર ચાહ જવામ.

૧. ત્રીજા પ્રકારના અધરા દાખલા:—લા. અં. મ. ૭૧ માના
દા. ૩૪, ૩૫, ૩૭, ૩૮, ને ૪૦ જુઓ.

દા. ૩૪. આમાં નફા સાથેની કીમતમાંથી મૂળ કીમત કાઢી મિશ્રસ-
શિનો ઉપયોગ કરવાનો છે. માટે ૧૨૦૩. નફા સાથે : ૩ ૩. નફા સાથેનો ::
૧૦૦ ૩. મૂળ કીમત : ૨૦ ૩. મૂળ કીમત એટલે મિશ્રણનો સરાસરી પડતર
ભાવ થયો. હવે ૨ અને ૨૦ ૩. એ મણના ભાવના ધકું ૨૦ પ્રમાણમાં મિશ્ર
કર્યા કે સરાસરી ભાવ ૨૦ ૩. એ પડે તે કાઢવા માટે—

		એટલે ૨૩ ના ભાવના ૦ મણુ તો રાખ ૩.
૨૫	૨	૦ ના ભાવના ૦૦ મણુ એ પ્રમાણમાં લેવા. માટે
	રાખ	૦૦ ૦ : ૧ :: ૦૦ : ૨ માટે ૧ : ૨ જવાબ.

દા. ૩૫. દા. ૩૪ માના જોડાજોડે. ૧૨૦ : ૨૫ : : ૧૦૦ : ૩.૮૨) ॥
મિશ્રણનો સરાસરી પડતર ભાવ થયો. હવે ૩ અને ૨૩. એ શેરના ભાવની
ચાહ શા પ્રમાણમાં મિશ્ર કરવી કે સરાસરી ભાવ ૩.૮૨) ॥ પડે તે કાઢવા મારે.

2) $\begin{vmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 13 \end{vmatrix}$ માટે 3 : 13 જવાબ.

દા. ૩૭ આમાં સંકડે ૭ ટકા નફો મળે, એટલે ૧૦૦ મણુ બાજરી વેચવાથી ૭ મણુ બાજરીની કીમત જેટલો નફો રહે. માટે ૧૦૦ : ૪૯ :: ૭ : ૩.૪૩ મણુ બાજરીની કીમત જેટલો નફો તેને ૪૯ મણુ બાજરી વેચવાથી થયો. તેમજ ૧૦૦ : ૮૪ :: ૧૧ : ૯, ૨૪ મણુ બાજરીની કીમત જેટલો નફો ૮૪ મણુ બાજરી વેચવાથી થયો. માટે, ૩.૪૩ + ૯.૨૪ = ૧૨.૬૭ મણુની કીમત જેટલો નફો જૂદે જૂદે ભાવે વેચવાથી થયો. હવે તમામ સંકડે ૯ ટકા નફો લઈને વેચે તો, ૧૦૦ : ૪૯ + ૮૪ :: ૯ : ૧૧.૯૭ મણુની કીમત જેટલો નફો તમામ એક ભાવે વેચવાથી થયો. માટે ૧૨.૬૭ - ૧૧.૯૭ = ૦.૭ મણુની કીમત તમામ એક ભાવે વેચવાથી ઝોઝી આવે તે ૧૪ આના છે માટે ૭ : ૧ :: ૧૪ આના : ૩. ૧-૪-૦ એક મણુની કીમત જવાબ,

Ex. 38. $100 : 1250 + 4 :: 4 : 12.50$ नई।

१०० : १२५० ÷ ३ :: ८ : ३३.५० नई।

$$900 : 444 :: 90 : 40.44 \text{ ନିକ୍ଷେ.}$$

११५.७५ गजो।

૧૦૦ : ૧૨૬૦ :: ૧૦ : ૧૨૬ નફા.

૧૨૬-૧૧૬ ૭૬=૯૨૪ મણની કીમત જેટલું વધારે ઉપ-
જત તે ૩. ૨૮-૧૪ છે માટે ૯૨૪ : ૧ :: ૩. ૨૮-૧૪ : ૩. ૩-૨ જવાબ.

દા. ૪૦. આમાં ૪૦ મણુ બાજરીની કીમત + ૫૦ મણુ ધઉંની કી-
મત=૧૮૦ રૂ. બેઠાછે. એ બંને માલ સેંકડે ૧૬ ટકા નફા ખાઈને વેચે તો
૧૦૦ : ૧૮૦ :: ૧૧૬ : ૨૨૦ $\frac{૨૦}{૩}$ રૂ. ઉપજત. પણ બાજરી સેંકડે ૨૦ ટકા ને
ધઉં સેંકડે ૧૬ ટકા નફા ખાઈને વેચી તો ૨૨૩ રૂ. ઉપજ્યા. એટલે બાજ-
રીમાં સેંકડે ૪ ટકા વધારે લેવાથી ૨૨૩-૨૨૦ $\frac{૨૦}{૩}$ = ૨ $\frac{૧૦}{૩}$ રૂ. વધારે મળ્યા.
એટલે ૨ $\frac{૧૦}{૩}$ રૂપિયા, એ સેંકડે ૪ ટકા પ્રમાણે બાજરી ઉપરનો નફા થયો. માટે,
૪ રૂ. નફા વધારે રહે : ૨ $\frac{૧૦}{૩}$ રૂ. નફા વધારે રહે તેને છે :: ૧૦૦ રૂ. બાજરીની
મૂળ કીમત : ૬૫ રૂ. ૪૦ મણુ બાજરીની કીમત. માટે ૧ મણુ બાજરીની
કીમત=૬૫ ÷ ૪૦ = ૩. ૧-૧૦ જવાબ. ને ૫૦ મણુ ધઉંની કીમત=
૧૮૦-૬૫=૧૨૫ રૂ. તો ૧ મણુ ધઉંની કીમત=૧૨૫ ÷ ૫૦ = ૩.
૨-૮ જવાબ.

૭. પાંચમા પ્રકારના અધરા દાખલા:—લા. અ. મ. ૭૧ માનો

દા. ૩૯ જુઓ. આમાં સેંકડે ૧૦ ટકા ખોટ જવાથી ૧૦૦ મૂળ કી-
મતના ૯૦ રૂ. ઉપજે, અને સેંકડે ૧૦ ટકા નફા થવાથી ૧૦૦ રૂ. મૂળ
કીમતના ૧૧૦ રૂ. ઉપજે. માટે ૧૧૦-૯૦ = ૨૦ રૂ. વધારે ઉપજે તો ૧૦૦
રૂ. નો માલ, તો ૨૩૩ રૂ. વધારે ઉપજે તો ફટલાનો માલ આતું દાખલાનું
સ્વરૂપ થયું માટે, ૨૦ : ૨૩૩ :: ૧૦૦ : ૩. ૧૧૭-૮ ની કીમતનો માલ જવાબ.

પ્રમાણ ભાગ.

૧. વ્યાખ્યા:—એક આપેલી સંખ્યાના બીજી આપેલી સંખ્યા-
ઓની સાથે પ્રમાણમાં થાય એવા ભાગ કરવા તેને પ્રમાણ ભાગ કહે છે.

૨. રીતિ:—પ્રમાણ ભાગના હિસાબ ત્રિસાથિજ થઈ શકે છે. જે-
મકે ૬૦ રૂપિયાના ત્રણ ભાગ એવી રીતે કરો કે ૩, ૪, ૫ ની સાથે પ્રમાણમાં
થાય ? આમાં ૩, ૪, ને ૫ મળીને ૧૨ થાય છે, માટે ૧૨ રૂપિયા હોય તો
પહેલો ભાગ ૩, બીજો ભાગ ૪, ને ત્રીજો ભાગ ૫ રૂપિયાનો થાય. પણ ૬૦
રૂપિયા છે તો દરેક ભાગ કેવડો થશે આતું દાખલાનું સ્વરૂપ થયું માટે—

૧૨ : ૬૦ :: ૩ : ૧૫ રૂ. પહેલા ભાગ. કારણ ૬૦ × $\frac{૩}{૧૨}$ = ૧૫.

૧૨ : ૬૦ :: ૪ : ૨૦ રૂ. બીજો ભાગ. કારણ ૬૦ × $\frac{૪}{૧૨}$ = ૨૦.

૧૨ : ૬૦ :: ૫ : ૨૫ રૂ. ત્રીજો ભાગ. કારણ ૬૦ × $\frac{૫}{૧૨}$ = ૨૫.

૩. ટૂંકી રીતિ:—ઉપરની રીત પર છોકરાંનું લક્ષ ખેંચી ટૂંકી રીત ની-
એ મુજબ કઢાવવી.—જે પ્રમાણમાં ભાગ કરવા હોય તે ભાગોને અંશમાં

ગણી તે ભાગોનો સરવાળો તે અંશોના છેદમાં લખવો. પછી એ દરેક અ-
પૂર્ણાંકે આપેલી સંખ્યાને ગુણતાં આવે તે જવાબ.

૪. તાળો :—બધા ભાગોના જવાબનો સરવાળો આપેલી સંખ્યાની
બરાબર થાય તોજ જવાબ ખરો જાણવો.

લા. અં. મ. ૭૨ માતા દા. ૧, ૫, ૬, ૭, ૮, ૧૪, ૧૫, ૧૬, ૨૫. ૨૭,
૩૫, ૩૬, ૩૭, ૩૮, ૩૯, ને ૪૦ જુઓ.

દા. ૧. $૪૫ \times \frac{૭}{૬૫} = ૨૧, ૪૫ \times \frac{૫}{૬૫} = ૧૫, ૪૫ \times \frac{૬}{૬૫} = ૮$ જવાબ.

દા. ૫. વને ૨૧ ૩. મળે તો કને ૪૩. મળે પણ વને ૯ આના મળે
તો કને કેટલા આના મળે તે કાઢવા માટે, ૩૬ આના : ૯ આના : : ૪૩. :
૧૩. કને મળે. માટે અને ૪ આના, વને ૯ આના, કને ૧૬ આના મળે
તો કૂલ $૪ + ૯ + ૧૬ = ૨૯$ આના થયા. માટે $૧૦૯૪૧૧ \times \frac{૨૯}{૬૬} = ૧૫૧ ૩.$
અને મળે, $૧૦૯૪૧૧ \times \frac{૬}{૬૬} = ૩૩૯\frac{૩}{૪} ૩.$ વને મળે, ને $૧૦૯૪૧૧ \times \frac{૧૬}{૬૬} =$
 $૬૦૪ ૩.$ કને મળે જવાબ.

દા. ૬. $\frac{૧}{૩} + \frac{૧}{૪} + \frac{૧}{૫} + \frac{૨૦}{૬૦} + \frac{૧૫}{૬૦} + \frac{૧૨}{૬૦} = \frac{૪૭}{૬૦}$. માટે $\frac{૪૭}{૬૦}$: ૨૬૭૯ : :
 $\frac{૨૦}{૬૦}$: ૧૧૪૦, $\frac{૪૭}{૬૦}$: ૨૬૭૯ : : $\frac{૧૫}{૬૦}$: ૮૫૫, $\frac{૪૭}{૬૦}$: ૨૬૭૯ : : $\frac{૧૨}{૬૦}$: ૬૮૪ જ.
દા. ૭. $\frac{૩}{૬} + \frac{૩૪}{૬૬} = \frac{૨૨ + ૩૪}{૬૬} = \frac{૫૬}{૬૬}$. માટે $\frac{૫૬}{૬૬}$: ૨૦૪૮ : : $\frac{૩૨}{૬૬}$:
 $૮૦૪\frac{૪}{૬}$, $\frac{૫૬}{૬૬}$: ૨૦૪૮ : : $\frac{૩૪}{૬૬}$: ૧૨૪૩ $\frac{૩}{૪}$ જવાબ.

દા. ૮. $\frac{૧૬૦૦}{૬૬૦૦} + \frac{૮૦}{૬૬} + \frac{૮૦}{૬૬} = \frac{૭૬૨ + ૮૦૦૦ + ૭૬૨૦}{૬૬૦૦} = \frac{૧૬૬૦૨}{૬૬૦૦}$.
માટે $\frac{૧૬૬૦૨}{૬૬૦૦}$: ૨૦૮૯ : : $\frac{૭૬૨}{૬૬૦૦}$: ૯૯, $\frac{૧૬૬૦૨}{૬૬૦૦}$: ૨૦૮૯ : : $\frac{૮૦૦૦}{૬૬૦૦}$:
૧૦૦૦, $\frac{૧૬૬૦૨}{૬૬૦૦}$: ૨૦૮૯ : : $\frac{૭૬૨}{૬૬૦૦}$: ૯૯૦ જવાબ.

દા. ૧૪. ૧ પ્યાદળ + $\frac{૧}{૩}$ સ્વાર + $\frac{૧}{૩}$ તોપખાનાવાળા = $૧\frac{૨}{૩}$ કૂલ. $૧\frac{૨}{૩}$:
૫૨૫૦૦૦ : : ૧ : ૩૦૦૦૦૦ પ્યાદળ, $૧\frac{૨}{૩}$: ૫૨૫૦૦૦ : : $\frac{૧}{૩}$: ૧૫૦૦૦૦,
 $૧\frac{૨}{૩}$: ૫૨૫૦૦૦ : : $\frac{૧}{૩}$: ૭૫૦૦૦ તોપખાનાવાળા. જ.

દા. ૧૫. વને ૧, અને $૧ \times ૧\frac{૧}{૨} = ૧\frac{૧}{૨}$, કને $(૧ + ૧\frac{૧}{૨}) \frac{૪}{૫} = ૨$, હને
 $(૧ + ૧\frac{૧}{૨} + ૨) \frac{૩}{૫} = ૩$. કૂલ $૭\frac{૧}{૨}$ થયા. માટે $૭\frac{૧}{૨}$: ૧૫૧૭ : : $૧\frac{૧}{૨}$: ૩૦૩
 $\frac{૬}{૫}$ અ, $૭\frac{૧}{૨}$: ૧૫૧૭ : : ૧ : ૨૦૨ $\frac{૩}{૫}$ વ, $૭\frac{૧}{૨}$: ૧૫૧૭ : : ૨ : ૪૦૪ $\frac{૩}{૫}$
ક્ર, $૭\frac{૧}{૨}$: ૧૫૧૭ : : ૩ : ૬૦૬ $\frac{૬}{૫}$ હને જવાબ.

દા. ૧૬. જો ગુણાકાર ૧ લઈએ તો પહેલા ભાગ = $૧ \div ૩ = \frac{૧}{૩}$, બી.
= $૧ + ૫ = ૬$, ત્રી = $૧ + \frac{૬}{૨} = \frac{૮}{૨}$ એ પ્રમાણમાં ભાગ થયા, માટે $\frac{૧}{૩} + \frac{૬}{૨}$
+ $\frac{૮}{૨} = \frac{૧૫ + ૯ + ૧૦}{૬} = \frac{૩૪}{૬}$, માટે $\frac{૩૪}{૬}$: ૯૮૬ : : $\frac{૧}{૬}$: ૪૩૫ પહેલા
ભાગ, $\frac{૩૪}{૬}$: ૯૮૬ : : $\frac{૬}{૬}$: ૨૬૧ બીજો ભાગ, $\frac{૩૪}{૬}$: ૯૮૬ : : $\frac{૮}{૬}$: ૨૬૦
ત્રીજો ભાગ. જ.

દા. ૨૫. બંને દેશના કૂલ ૨૦૦ ભાગમાં ૭૬ + ૭૭ = ૧૫૩ ભાગ સુરોખાર, ૧૦ + ૯ = ૧૯ ભાગ ગંધક, ૧૪ + ૧૪ = ૨૮ ભાગ કાલસા છે. તો બંને દેશના મળી ૨૦ મણમાં દરેક કેટલું છે તે કાઢવાનું છે માટે $૨૦ \times \frac{૧૫૩}{૧૦૦} = ૩૦.૬$ મણ સુરોખાર, $૨૦ \times \frac{૧૯}{૧૦૦} = ૩.૮$ મણ ગંધક, $૨૦ \times \frac{૨૮}{૧૦૦} = ૫.૬$ મણ કાલસા જવાય.

દા. ૨૭. આમાં પહેલું પ્રમાણ અને ૩ તો બંને ૨ મળે એ આપેલું છે, ને બીજું પ્રમાણ બંને ૩ તો કંને ૪ એ આપેલું છે. માટે બંને ૩ : બંને ૨ : : કંને ૪ : કંને ૨ કુ. માટે અને ૩ + બંને ૨ + કંને ૨ કુ = ૭ કુ કૂલ થયા. માટે ૭ કુ : ૫૩૮૨ : : ૩ : ૨૧૦૬ રૂ. અને, ૭ કુ : ૫૩૮૨ : : ૨ : ૧૪૦૪ રૂ. બંને, ૭ કુ : ૫૩૮૨ : : ૨ કુ : ૧૮૭૨ રૂ. કંને જવાય.

દા. ૩૫. કંને ૧ ભાગ તો કંને ૪ ભાગ + ૪, બંને ૧૨ ભાગ + ૧૨ + ૧૬, તથા અને ૨૪ ભાગ + ૫૬ + ૧૦; એ પ્રમાણે આપવાના છે. માટે કૂલ ભાગ ૪૧ + ૯૮ રૂ. વધારાના = ૧૩૯૪ રૂ. કૂલ ખર્ચ છે. તેથી બધાનો વધારો કૂલ ખર્ચમાંથી બાદ કર્યો તો ૪૧ ભાગ = ૧૩૯૪ - ૯૮ = ૧૨૯૬ રૂ. થયા. માટે કંને ભાગ ૨૬ રૂ., કંને ભાગ ૨૬ $\times ૪ + ૪ = ૧૦૮$ રૂ., બંને ભાગ ૨૬ $\times ૧૨ + ૧૨ + ૧૬ = ૩૪૦$ રૂ., અને અને ભાગ ૨૬ $\times ૨૪ + ૫૬ + ૧૦ = ૬૯૦$ રૂ. જવાય.

દા. ૩૬. ૯ + ૬ + ૧૦ = ૨૫ મણ મિશ્ર થયું. એ ૨૫ મણ મિશ્રમાંથી એક કુલ્લામાં ૯, બીજામાં ૬, ને ત્રીજામાં ૧૦ મણ ભર્યું. તો તેથી દરેક કુલ્લામાં જુદા જુદા ભાવનું કેટલા મણ ધી આવ્યું તે કાઢવા માટે, ૯ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૯$ મણ ૧૬ રૂ. ના ભાવનું, ૬ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૬$ મણ ૧૩ રૂ. ના ભાવનું, ૯ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૯$ મણ ૧૧ રૂ. ના ભાવનું ૯ મણના કુલ્લામાં. અને ૬ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૬$ મણ ૧૬ રૂ. ના ભાવનું, ૬ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૬$ મણ ૧૩ રૂ. ના ભાવનું, ૬ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૬$ મણ ૧૧ રૂ. ના ભાવનું ૬ મણના કુલ્લામાં. તથા ૧૦ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૧૦$ મણ ૧૬ રૂ. ના ભાવનું, ૧૦ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૧૦$ મણ ૧૩ રૂ. ના ભાવનું, ૧૦ $\times \frac{૨૫}{૨૫} = ૧૦$ મણ ૧૧ રૂ. ના ભાવનું ૧૦ મણના કુલ્લામાં જવાય.

દા. ૩૭. મિશ્રરશિના ૪ થા પ્રકારનો દાખલો છે.

૯૫	૯૨	૪ + ૧ = ૫	૧૧ : ૪૯૫ : : ૫ : ૨૨૬ તો.	} જવાય.
	૯૬	૩ = ૩	૧૧ : ૪૯૫ : : ૩ : ૧૩૬ તો.	
	૯૯	૩ = ૩	૧૧ : ૪૯૫ : : ૩ : ૧૩૬ તો.	
		૧૧		

દા. ૩૮. ૧૦૦ : ૪૦ : : ૯૦ : ૩૬ તોલા શુદ્ધ માટે. ૪૦ - ૩૬ = ૪ તોલા ભેગ. ૧૦૦ : ૪૦ : : ૯૫ : ૩૮ તોલા શુદ્ધ માટે ૪૦ - ૩૮ = ૨ તોલા ભેગ. ૩૮ તોલા શુદ્ધમાં : ૩૬ તોલા શુદ્ધમાં : : ૨ તોલા ભેગ ભેગ : ૧૩૬

તોલા ભેગ થયો જોઈએ, ને ૪ તોલા ભેગ છે માટે $૪ - ૧\frac{૧}{૨} = ૨\frac{૧}{૨}$ તોલા ભેગ બાળી નાંખવો જોઈએ. બીજી રીતે : — સેંકડે ૯૦ ભાગ શુદ્ધનું સોનું ૪૦ તોલા હોય, તો તેના જેટલી કીમતમાં ૯૫ ભાગ શુદ્ધનું સોનું ઓછા તોલા આવે માટે વ્યસ્ત ત્રિશશિની રીતે $૯૫ : ૯૦ :: ૪૦$ તોલા : $૩૭\frac{૧}{૨}$ તોલા. માટે $૪૦ - ૩૭\frac{૧}{૨} = ૨\frac{૧}{૨}$ તોલા ભેગ બાળવો. જ.

દા. ૩૯. ૭ તોલાની રણીમાં ૭ $\times \frac{૩}{૪} = ૫\frac{૩}{૪}$ તોલા સોનું ને ૭ $\times \frac{૧}{૪} = ૧\frac{૧}{૪}$ તોલા ત્રાંચું હતું. એ રણીમાંથી વીંટીને માટે જેટલું મિશ્રણ લીધું તેટલું ફક્ત ત્રાંચું રણીમાં ઉમેરવાથી રણીમાં સોનું ને ત્રાંચું સરખે સરખું થઈ જાય છે ને તે ૭ તોલા છે માટે ૩૩ તોલા સોનું ને ૩૩ તોલા ત્રાંચું થાય. માટે વીંટી ને માટે રણીમાંથી જે મિશ્રણ લીધું તેમાં ૫-૩૩ = ૧૩ તોલા ચોખ્ખું સોનું ગયું માટે જેટલું ચોખ્ખું સોનું અસલ રણીના કેટલા તોલામાં હોય તે કાઢવા માટે ૫ તોલા : ૧૩ તોલા :: ૭ તોલા મિશ્રણ : $૨\frac{૩}{૪}$ તોલા મિશ્રણની વીંટી જવાય.

દા. ૪૦. ૩૫ ભાગ જસતમાં : ૪૦ ભાગ જસતમાં : ૬૫ ભાગ ત્રાંચું : ૭૪ $\frac{૩}{૪}$ ભાગ ત્રાંચું જોઈએ. પણ પ્રથમ ૬૦ ભાગ ત્રાંચાના છે તે બાદ કયાં તો ૭૪ $\frac{૩}{૪} - ૬૦ = ૧૪\frac{૩}{૪}$ ભાગ વધારે ત્રાંચું ૧૦૦ તોલા મિશ્રણમાં ઉમેરે તો સેંકડે ૩૫ ભાગ જસત થાય. પણ ૧૦ તોલા ત્રાંચું ઉમેરવાથી ૩૫ ભાગ જસત થાય છે. માટે પ્રથમ મિશ્રણ ૧૦૦ તોલા કરતાં ઓછું હોતું જોઈએ. માટે $૧૪\frac{૩}{૪} : ૧૦ : ૧૦૦ : ૭૦$ તોલા પ્રથમનું મિશ્રણ જવાય.

પંત્યાળું.

૧. જે કે તેથી વધારે ભાગીદારોએ કરેલા સહીઆરા વેપારમાં નફો ચેસો નફો અથવા તોટો વહેંચી લેવાની રીતને પંત્યાળું કહે છે.

૨. પંત્યાળું જે પ્રકારનું છે. ૧ એકવડું, ૨ બેવડું.

૩. જ્યારે બધા ભાગીદારોના વત્તા ઓછા પૈસા કોઈ વેપારમાં એક સરખી મુદત સૂધી રહે, અથવા સરખા પૈસા જૂદી જૂદી મુદત સૂધી રહે, ત્યારે તે વેપારમાં થયેલો નફો અથવા તોટો વહેંચી લેવાની રીતને એકવડું પંત્યાળું કહે છે. બધા ભાગીદારોથી એકઠી થયેલી મૂડીને ભંડોળ કહે છે.

૪. એકવડા પંત્યાળાના હિસાબ ત્રિશશિથી થઈ શકે છે. કેમકે તેમાં રૂપિયાના પ્રમાણમાં નફો વહેંચી લેવાનો હોય છે, અથવા સરખા રૂપિયા દરેકે આપ્યા હોય ને મુદત જૂદી જૂદી હોય તો મુદતના પ્રમાણમાં નફો કે તોટો વહેંચી લેવાનો હોય છે. જેમ દા. ૧. અંચે ૫૦૦ ને વંચે ૭૦૦ રૂ. કાઢી વેપાર કર્યા, તેમાં ૧૨૦ રૂ. નફો થયો તો દરેકને ભાગ કેટલો નફો આવશે ? આમાં ૧૨૦ રૂ. નફો $૫૦૦ + ૭૦૦ = ૧૨૦૦$ રૂ. ઉપર થયો. તેમાં અંચા ૫૦૦ છે

માટે ૧૧૦૦ : ૫૦૦ :: ૧૨૦૦ : ૫૦૩. અને, અને બના ૭૦૦૩. છે માટે ૧૨૦૦ : ૭૦૦ :: ૧૨૦ : ૭૦૩. બને જવાબ.

દા. ૨. અઝે ને વઝે ૧૫૦૦ રૂપિયા સરખે ભાગે કાઢી વેપાર કર્યો, તેમાં અના રૂપિયા ૬ માસ, ને બના ૧૪ માસ રહ્યા તેમાં ૧૫૦૩. નફો થયો તો દરેકને ભાગ કેટલો નફો આવશે? આમાં ૧૫૦૦ રૂપિયા ૬+૧૪=૨૦ માસ રહેવાથી ૧૫૦૩. નફો થયો ગણાય. માટે ૬ માસવાળાને ૨૦ : ૬ :: ૧૫૦ : ૪૫૩. નફો અને, અને ૧૪ માસવાળાને ૨૦ : ૧૪ :: ૧૫૦ : ૧૦૫૩. નફો બને.

દા. અં. મ. ૭૨ માના દા. ૨, ૩, ૪, ૯, ૧૦, ૧૧, ૧૨, ૧૩, ૧૭, ૧૮, ૧૯, ૨૦, ૨૧ અને ૨૪ ગુણો

દા. ૨. ૧૪૨૧૧ × $\frac{૩}{૪}$ = ૫૭ મ. માલેકને, ૧૪૨૧૧ × $\frac{૩}{૪}$ = ૮૫૫૫ મ. ખેડુતને.

દા. ૩. ૪૫૫૦ × $\frac{૩૦}{૧૦૦}$ = ૧૩૬૫ અને, ૪૫૫૦ × $\frac{૫૦}{૧૦૦}$ = ૨૨૭૫ બને, ૪૫૫૦ × $\frac{૨૦}{૧૦૦}$ = ૯૧૦૩. કને જવાબ.

દા. ૪. ૬૨૪ + ૫૪૬ + ૪૯૨ + ૬૬૮ = ૨૩૩૦ ફૂલ દેવું. ૮૭૩૧૧૧ × $\frac{૬૨૪}{૧૦૦૦}$ = ૨૩૪૩. અને, ૮૭૩૧૧૧ × $\frac{૫૪૬}{૧૦૦૦}$ = ૨૦૪૩૩. અને, ૮૭૩૧૧૧ × $\frac{૪૯૨}{૧૦૦૦}$ = ૧૮૪૩૩. અને, ૮૭૩૧૧૧ × $\frac{૬૬૮}{૧૦૦૦}$ = ૨૫૦૩૩. અને. જવાબ. (આવા દાખલા એકવાડા પંત્યાળાની રીતે થાય છે).

દા. ૯. ૨૩૫ + ૪૩૦ + ૫૨૦ = ૧૧૮૫૩. મુડી, માટે ૧૭૨૦-૧૧૮૫ = ૫૪૭૩. નફો. તેથી ૫૪૭ × $\frac{૨૩૫}{૧૦૦૦}$ = ૩. ૧૦૮૩૩૩ અને, ૫૪૭ × $\frac{૪૩૦}{૧૦૦૦}$ = ૩. ૧૮૮૩૩૩ અને, ૫૪૭ × $\frac{૫૨૦}{૧૦૦૦}$ = ૩. ૨૪૦૩૩૩ કને.

દા. ૧૦. ૨૭૫ + ૩૬૦ = ૬૩૫૩. અને બના થયા માટે ૧૦૦૦-૬૩૫ = ૩૬૫૩. કના. ને ૧૦૦૦-૮૦૦ = ૨૦૦૩. ખોટ. માટે ૨૦૦ × $\frac{૨૭૫}{૧૦૦૦}$ = ૫૫૩. અને, ૨૦૦ × $\frac{૩૬૦}{૧૦૦૦}$ = ૭૨૩. અને, અને ૨૦૦ × $\frac{૩૬૦}{૧૦૦૦}$ = ૭૩૩. કને ખોટ.

દા. ૧૧. કને ૧ તો બને ૧૧, ને બને ૧૧ તો અને ૩ મળે; તેથી ૧ + ૧૧ + ૩ = ૫૫૩. ફૂલ નફો થયો. માટે ૫૫ : ૧૨૭૦૧ :: ૩ : ૬૮૩૩. અને, ૫૫ : ૧૨૭૦૧ :: ૧૧ : ૩૪૬૧૩. અને, ૫૫ : ૧૨૭૦૧ :: ૧ : ૨૩૧૩. કને જવાબ.

દા. ૧૨. બને ૫ : બને ૪ :: કને ૭ : ૫૩ કને. માટે અના ૨૩, બના ૪, ને કના ૫૩ એ પ્રમાણમાં રૂપિયા થયા. તેથી ૨૩ + ૪ + ૫૩ = ૧૨૩૩૩. ફૂલ થયા. ૧૨૩૩ : ૮૩૬ :: ૨૩ : ૧૮૩૩૩ અને, ૧૨૩૩ : ૮૩૬ :: ૪ : ૩૦૮૩૩૩ અને, ૧૨૩૩ : ૮૩૬ :: ૫૩ : ૪૩૩૩૩૩ કને જવાબ.

દા. ૧૩. ૫ + ૩ + ૮ = ૧૬ ફૂલ ભાગ. હવે ૫ + ૩ = ૮ ભાંમનો નફો

૩૮૦ રૂ. છે, તો ૧૬ ભાગનો નફો ૭૬૦ રૂ. થયો. તેથી $૭૬૦ \times \frac{૫}{૬} = ૨૩૭ \frac{૫}{૬}$ રૂ. અને, $૭૬૦ \times \frac{૩}{૬} = ૧૪૨ \frac{૩}{૬}$ રૂ. વને, અને કાના ૮ ભાગના ૩૮૦ રૂ. બં.

દા. ૧૭. ૩૮૦ — ૧૩૩ = ૨૪૭ રૂ. વને નફો. ૧૩૩ : ૨૪૭ : : ૬૪૦૫ : ૧૧૮૫૫ રૂ. વની મુડી જવાબ.

દા. ૧૮. $૧૭૫૦ \times \frac{૧}{૬} = ૨૫૦$ રૂ. અને કામકર્મી બદલના, તેથી $૧૭૫૦ - ૨૫૦ = ૧૫૦૦$ રૂ. નફો વરાડ પ્રમાણે વહેંચવાનો. $૫૦૦ + ૮૦૦ + ૧૨૦૦ = ૨૫૦૦$ રૂ. કૂલ થયા. માટે $૧૫૦૦ \times \frac{૫૦૦}{૨૫૦૦} = ૩૦૦$ રૂ. અને + ૨૫૦ રૂ. મહેનતના મળી કૂલ ૫૫૦ રૂ. અને, $૧૫૦૦ \times \frac{૮૦૦}{૨૫૦૦} = ૪૮૦$ રૂ. વને, અને $૧૫૦૦ \times \frac{૧૨૦૦}{૨૫૦૦} = ૭૨૦$ રૂ. કાને જવાબ.

દા. ૧૯. આ દાખલામાં પ્રથમ મુખ્ય ભાગદારોનું કાઠી પછી પેટા ભાગદારોનું કાઠવું. મુખ્ય ભાગ ૨૫ + ૩૫ + ૪૦ = ૧૦૦ દોકડા થયા. તેથી $૨૭૦૦ \times \frac{૨૫}{૧૦૦} = ૬૭૫$ રૂ. પચીસ દોકડાના ભાગદારને, $૨૭૦૦ \times \frac{૩૫}{૧૦૦} = ૯૪૫$ રૂ. પાંત્રીસ દોકડાના ભાગદારને, $૨૭૦૦ \times \frac{૪૦}{૧૦૦} = ૧૦૮૦$ રૂ. ચાળીસ દોકડાના ભાગદારને. પચીસના પેટા ભાગ ૫ + ૩ = ૮ છે માટે $૬૭૫ \times \frac{૫}{૮} = ૪૨૧ \frac{૫}{૮}$ ને $૬૭૫ \times \frac{૩}{૮} = ૨૫૩ \frac{૩}{૮}$; પાંત્રીશના પેટા ભાગ ૮ + ૧૧ + ૧૬ = ૩૫ છે માટે $૯૪૫ \times \frac{૮}{૩૫} = ૨૧૬$, $૯૪૫ \times \frac{૧૧}{૩૫} = ૨૯૭$ તથા $૯૪૫ \times \frac{૧૬}{૩૫} = ૪૩૨$; ચાળીસના પેટા ભાગ ૫ + ૭ = ૧૨ છે માટે $૧૦૮૦ \times \frac{૫}{૧૨} = ૪૫૦$ ને $૧૦૮૦ \times \frac{૭}{૧૨} = ૬૩૦$.

દા. ૨૦. $૨૫૦ \times ૧૫ = ૩૭૫$ રૂ. અની મુડી, $૬૮ \times ૧૫ = ૮૫$ રૂ. વની મુડી, $૧૦૭ \times ૨૫ = ૨૬૭૫$ રૂ. કાની મુડી, માટે $૩૭૫ + ૮૫ + ૨૬૭૫ = ૭૨૭૫$ રૂ. કૂલ ભંડોળ. માટે ૭૨૭૫ : ૩૭૫ : : ૩૨૦ : ૧૬૪ $\frac{૨૭૬}{૬૫}$ રૂ. અને, ૭૨૭૫ : ૮૫ : : ૩૨૦ : ૩૭ $\frac{૧૩૩}{૬૫}$ રૂ. વને, ૭૨૭૫ : ૨૬૭૫ : : ૩૨૦ : ૧૧૭ $\frac{૧૬૩}{૬૫}$ રૂ. કાને.

દા. ૨૧. ૬૦ રૂ. નફો : ૩૬૦ રૂ. નફો : : ૩૦૦ મુડી : ૧૮૦૦ રૂ. વની મુડી. એટલી મુડીનો ૬૦૦ ગજ કીનખાબ છે માટે $૧૮૦૦ \div ૬૦૦ = ૩$ રૂ. એ ગજ કીનખાબ. અને ૬૦ રૂ. નફો : ૪૮૦ રૂ. નફો : : ૩૦૦ મુડી : ૨૪૦૦ મુડી કાની ને એટલી મુડીમાં ૧૨૦૦ ગજ મશરૂ આપેલો છે માટે $૨૪૦૦ \div ૧૨૦૦ = ૨$ રૂ. એ ગજ મશરૂ.

દા. ૨૪. $૫૦૦ - ૧૭૫ = ૩૨૫$ રૂ. વએ આપ્યા. $૧૫૦ \times \frac{૩}{૪} = ૧૧૨ \frac{૩}{૪}$ મળુ ખેડુતને આપતાં $૧૫૦ - ૧૧૨ \frac{૩}{૪} = ૩૭ \frac{૧}{૪}$ મળુ બાકી રહ્યા. હવે $૬૦ \times \frac{૧}{૬} = ૧૦$ મળુ મહેસુલના ભરતાં $૬૦ - ૧૦ = ૫૦$ મળુ એ તથા વના ભાગના રહ્યા. માટે $૫૦ \times \frac{૧૭૫}{૫૦૦} = ૧૭.૫$ મ. અને, ને $૫૦ \times \frac{૩૨૨}{૫૦૦} = ૩૨.૪$ મ. વને.

૫. જ્યારે કોઈપણ વેપારમાં ભાગીદારોના પૈસા જુદા જુદા પ્રમાણમાં

જૂદા જૂદા વખત સુધી રહે છે. ત્યારે તેનો નફો અથવા તોટો વહેંચવાની રીતને બેવડું પંત્યાળું કહે છે.

૬. બેવડા પંત્યાળાના હિસાબ ત્રિરાશિથી થઈ શકે છે. પણ તેમાં ૩-પિઆ અને મહિના જૂદા જૂદા હોવાથી ૩પિઆ ને મહિનાના પ્રમાણમાં નફો વહેંચવાનો હોય છે. જેમકે અના ૫૦૦ રૂ. ૬ માસ, ને વેના ૩૦૦ રૂ. ૮ માસ રહ્યા તેમાં ૫૪૦ રૂ. નફો થયો તો દરેકને ભાગ કેટલો આવશે ? આમાં અના $૫૦૦ \times ૬ = ૩૦૦૦$ રૂ. એક માસ, ને વેના $૩૦૦ \times ૮ = ૨૪૦૦$ રૂ. એક માસ રહ્યા હોય તેવું થયું. માટે $૩૦૦૦ + ૨૪૦૦ = ૫૪૦૦$ રૂ. કુલ એક માસ રહ્યા ને તેમાં ૫૪૦ રૂ. નફો થયો છે તેથી $૫૪૦ \times \frac{૩૦૦૦}{૫૪૦૦} = ૩૦૦$ રૂ. અને, અને $૫૪૦ \times \frac{૨૪૦૦}{૫૪૦૦} = ૨૪૦$ રૂ. વેનો.

૭. એકવડા ને બેવડા પંત્યાળાનો મુકાબલો:—એકવડા પંત્યાળામાં મુડી અથવા કાળ એ બેમાંનું એકસરખું હોય છે, પણ બેવડા પંત્યાળામાં મુડી અને કાળ બંને જૂદાં જૂદાં હોય છે.

૮. પ્રમાણ ભાગ ને પંત્યાળાનો મુકાબલો:—પ્રમાણ ભાગમાં ગમે તે આપેલી સંખ્યાના આપેલા પ્રમાણમાં ભાગ કરવાના હોય છે, પણ પંત્યાળામાં તો રોકેલી મુડી અને કાળના પ્રમાણમાં થયેલા નફો અથવા તોટાના ભાગ કરવાના હોય છે.

લા. અં. મ. ૭૨માના બેવડા પંત્યાળા માટે દા. ૨૮ થી ૩૪ જુઓ.

દા. ૨૮. $૩૬૦ \times ૧૨ = ૪૩૨૦$, $૫૪૦ \times ૭ = ૩૭૮૦$, $૮૦૦ \times ૨ = ૧૬૦૦$ માટે ૪૩૨૦, ૩૭૮૦, ૧૬૦૦ એ પ્રમાણમાં નફો નુકશાન વહેંચાવી. પણ તેમનું અતિસંક્ષેપ ૩૫ નીકળી શકે છે, તે કાઢવા માટે એ ત્રણે રકમોના દહભાજક ૨૦ એ ભાગતાં જવાબ ૨૧૬, ૧૮૯. ૮૦.

દા. ૨૯. $૧૨૦૦ \times ૩ = ૩૬૦૦$ અનો સર.	$૧૦૦૦ \times ૭ = ૭૦૦૦$ વેનો સર.
$(૧૨૦૦ - ૨૦૦) ૯ = ૯૦૦૦$, ,	$(૧૦૦૦ - ૪૦૦) ૨ = ૧૨૦૦$ ”
૧૨૬૦૦ કુલ સર.	૮૨૦૦ કુલ સર.

$૧૨૬૦૦ + ૮૨૦૦ = ૨૦૮૦૦$ કુલ અં તથા વેનો સર. માટે $૬૦૦ \times \frac{૨૦૮૦૦}{૨૦૮૦૦} = ૩. ૩૬૩ - ૭ - ૪ \frac{૬૬}{૧૦૦}$ અ, $૬૦૦ \times \frac{૮૦૦૦}{૨૦૮૦૦} = ૩ ૨૩૬ - ૮ - ૭ \frac{૫૬}{૧૦૦}$ વે.

દા. ૩૦. $૩ \times ૭ = ૨૧$ અનો સર	$૫ \times ૭ = ૩૫$ વેનો સર.
$(૩ - ૩નો \frac{૩}{૪}) ૫ = ૧૦$ ”	$(૫ - ૫નો \frac{૩}{૪}) ૫ = ૨૦$ ”
૩૧ કુલ સર.	૫૫ કુલ સર.

$૩૧ + ૫૫ = ૮૬$ અં તથા વેનો કુલ સર. માટે $૪૨૦ \times \frac{૮૬}{૮૬} = ૩. ૧૫૧ - ૬ - ૩ \frac{૬૬}{૧૦૦}$ અને, $૪૨૦ \times \frac{૫૫}{૮૬} = ૩. ૨૬૮ - ૯ - ૮ \frac{૪૪}{૧૦૦}$ વેનો જવાબ.

દા. ૩૧. $\frac{3}{4} \times 4 = \frac{3}{1}$ | $\frac{1}{2} \times 4 = \frac{1}{1}$ | $\frac{1}{4} \times 4 = \frac{1}{1}$
 $(\frac{3}{4} - \frac{1}{2} \text{ ના } \frac{1}{4}) 9 = \frac{9}{4}$ | $(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \text{ ના } \frac{1}{4}) 9 = \frac{9}{4}$ | $(\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \text{ ના } \frac{1}{4}) 9 = \frac{9}{4}$
 $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = \frac{5}{4}$ અનોસર. | $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ અનોસર. | $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ કનો સર.

$\frac{9}{4} + \frac{9}{4} + \frac{9}{4} = \frac{27}{4}$ કૂલ સર. $\frac{1}{4} \times 4 = 1$
 $\frac{27}{4} : 3. 120 \frac{3}{4} : 3. 96 \frac{1}{2}$ અને, $\frac{1}{4} \times 4 = 1$: $\frac{1}{4} : 3. 120 \frac{3}{4} :$
 ૩. ૫૮ બને, $\frac{1}{4} \times 4 = 1$: $\frac{1}{4} : 3. 120 \frac{3}{4} :$ ૩. ૪૬ $\frac{1}{2}$ કનો.

દા. ૩૨. અંચે કૂલ ૧૬ દિવસ કામ કર્યું માટે $\frac{1}{4} \times 16 = \frac{1}{4}$ કામ અનું, $\frac{1}{4} \times 4 = 1$ કામ વનું, અને $1 - (\frac{1}{4} + \frac{1}{4}) = \frac{1}{2}$ કામ કનું. માટે $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, તે $\frac{1}{2}$ ના પ્રમાણમાં એટલે ૧૬, ૭, તે ૧૨ પ્રમાણમાં અ, વને ક. ને મળુરી મળી જોઈએ. માટે $251 \times \frac{1}{4} = 125.5$ અને ૧૬ દિવસની મળુરીના અને રોજના $12 + 16 = 28$ આના; $251 \times \frac{1}{4} = 62.75$ વને ૬ દિવસની મળુરીના અને રોજના $6 \div 4 = 1.5$ આના; $251 \times \frac{1}{4} = 62.75$ કને ૧૦ દિવસની મળુરીના ને રોજના $6 \div 10 = 0.6$ આના.

દા. ૩૩. અની મુડી ૧૧૧, વની ૧, નેકની $(1 + 111) 111 = 311$ હતી. હવે મુદતના પ્રમાણમાં સર $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$ અનો, $1 \times 1 = 1$ વનો, $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ ના $\frac{1}{16}$ કનો, માટે $\frac{3}{16}$, ૧, $\frac{1}{16}$ નો લઘુત્તમ સમઘેદ કરતાં $\frac{3}{16}$, $\frac{1}{16}$ ને $\frac{1}{16}$ થયા માટે ૮, ૧૬, ૧૫ એ પ્રમાણમાં અનુક્રમે અ, વ, કએ નંદા વહેચ્યા જ.

દા. ૩૪. $4 \times 8 = 32$	$8 \times 8 = 64$	$12 \times 8 = 96$	૭૨
$+ 111$	$+ 211$	$- 8$	૧૧૬
$511 \times 8 = 4088$	$1011 \times 8 = 8088$	$8 \times 8 = 64$	૧૧૨
અનો સર. ૭૨	વનો સર. ૧૧૬	કનો સર. ૧૧૨	૩૦૦ કૂલસર.

માટે ૭૨ : ૩૦૦ :: ૩૬૦ ૩. : ૧૫૦૦ ૩. કૂલ નંદા. અને $1500 \times \frac{1}{100} = 15$ ૩. કનો.

૯. નીચેના લા. અં. મ. ૭૨ માતા દા. ૨૨, ૨૩ ને ૨૬ બેવડા પંત્યા-ળાની રીતે થાય છે.

દા. ૨૨. પુરૂષ. ૧૦	સ્ત્રી. ૩૨	છોકરાં. ૪૮
$\times 5$	$\times 3$	$\times 1$
૬૦	૯૬	૪૮
$+ \quad + \quad +$		
204		

તેથી $1224 \times \frac{1}{100} = 12.24$ ૩. પુરૂષોને, $1224 \times \frac{1}{100} = 12.24$ ૩. સ્ત્રીઓને, અને $1224 \times \frac{1}{100} = 12.24$ ૩. છોકરાંને જવળ્ય.

દા. ૨૩. $12 \times 4 = 48$ પુરૂષોના ભાગ, $20 \times 3 = 60$ સ્ત્રીઓના ભાગ, તે $33 \times 2 = 66$ છોકરાંના ભાગ. માટે $48 + 60 + 66 = 174$ કૂલ ભાગ. હવે $310 \times \frac{1}{100} = 3.1$ ૩. પુરૂષોને, 100 ૩. સ્ત્રીઓને, અને $310 \times \frac{1}{100} = 3.1$ ૩. છોકરાંને.

●

5

11

7

5

4

વર્ગે, અથવા ધનને ધને ગુણવા; અઘઘાત કરવો હોય તો ચતુર્ઘાતને ચતુર્ઘાતે ગુણવા, અથવા પંચઘાતને ધને અથવા પદ્ધાતને વર્ગે ગુણવા. આ નિયમ છોકરાંને બરાબર સમજાવવો. કેમકે છોકરાં ધણી વખત ઘાત કરવામાં ઘાત પ્રકાશકોનો ગુણાકાર કરી જાય છે.

૬. અ. $3 + 3 = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3} = 3 \times 3 \times 3 = 3^3 = 27$, $2 + 2 = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2} = 2 \times 2 = 2^2 = 4$, ઇ. આ પરથી એવો નિયમ નીકળે છે કે કોઈ પણ સંખ્યાના ઘાતોનો ભાગાકાર તેજ સંખ્યાના ભાજ્યના ઘાતપ્રકાશકમાંથી ભાજકના ઘાતપ્રકાશક બાદ કરીએ તેટલા ઘાતની બરાબર છે.

જ. $8 \div 8 = \frac{8 \times 8 \times 8}{8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8} = \frac{1}{8 \times 8} = \frac{1}{2}$ અથવા 8^{3-5}
 $= 8, 4 \div 4 = \frac{4 \times 4 \times 4 \times 4}{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4} = \frac{1}{4 \times 4 \times 4} = \frac{1}{64}$ અથવા
 $4 = 4$, ઇ. આ પરથી એવો નિયમ નીકળે છે કે ભાજ્યના ઘાતપ્રકાશક કરતાં ભાજકનો ઘાતપ્રકાશક મોટો હોય તો ભાગાકારનો ઘાતપ્રકાશક ઓછાના ચિન્હથી લખાય છે, અથવા અપૂર્ણાંકના રૂપમાં લખીએ તો તે ઘાત વત્તાના ચિન્હથી એકના છેદમાં લખાય.

ક. $6 \div 6 = \frac{6 \times 6 \times 6}{6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6} = 1$ અથવા $6^{3-3} = 6, 3 + 3 = \frac{3 \times 3}{3 \times 3} = 1$ અથવા $3^{3-3} = 3$, ઇ. આ પરથી એવો નિયમ નીકળે છે કે કોઈ પણ સંખ્યાના ૦ ઘાત = ૧ આવે.

૭. કોઈ સંખ્યાનો વર્ગ કરવો હોય તો પાંચ રીતે થાય છે.

- (૧) તે સંખ્યાને તેજ સંખ્યાએ ગુણવાથી. જેમ $5^2 = 5 \times 5 = 25$.
- (૨) તે સંખ્યાના બે કે વધારે ભાગ કરી તે દરેક ભાગે આખી સંખ્યાને ગુણી તે ગુણાકારોનો સરવાળો લેવાથી. 12^2 કરવો હોય તો તેના ૪, ૬ ને ૨ એવા ત્રણ ભાગ કરી તો $12^2 = 12 \times 4 + 12 \times 6 + 12 \times 2 = 144$.
- (૩) તે સંખ્યાના બે ભાગ કરી તે દરેક ભાગના વર્ગોના સરવાળામાં તે બે ભાગોના ગુણાકારની બમણાઈ ઉમેરવાથી. જેમ $23^2 = 20^2 + 3^2 + 20 \times 3 \times 2 = 400 + 9 + 120 = 529$

$$\begin{array}{r}
 20 + 3 \\
 \hline
 20 + 20 \times 3 \text{ આ } 20 + 3 \text{ ને } 20 \text{ નો ગુ.} \\
 20 \times 3 + 3^2 \text{ આ } 20 + 3 \text{ ને } 3 \text{ નો ગુ.} \\
 \hline
 20 + 2 \times 20 \times 3 + 3^2 \text{ આ } 20 + 3 \text{ ને } 20 + 3 \text{ નો ગુ.}
 \end{array}$$

- આ પરથી એવો નિયમ નીકળે છે કે કોષ્ટ્ર એ સંખ્યાના સરવાળાનો વર્ગ, તેમના વર્ગોના સરવાળામાં તેમના ગુણાકારની બમણાઇ મેળવીએ તેની બરાબર છે. આ નિયમ બરાબર સમજાવવો, કેમકે તેથી વર્ગમૂળાની રીતનું કારણ અટ સમજાય છે.

(૪) કોષ્ટ્ર પણ સંખ્યાનો વર્ગ તેના અર્ધના વર્ગથી ચારગણો, ત્રીજા ભાગના વર્ગથી નવ ગણો, ચોથા ભાગના વર્ગથી ૧૬ ગણો, પાંચમા ભાગના વર્ગથી ૨૫ ગણો, ઇ. આવે. જેમ $૧૨ = ૪ \times (૧૨)^2 = ૪ \times ૬ = ૬ \times (૧૨)^2 = ૬ \times ૪ = ૧૬ (૧૨)^2 = ૧૬ \times ૩$, ઇ. કારણ—૧૨ ના બે અવયવ ૨ x ૬ પાડી વર્ગ કરીએ તો $૨ \times ૬ \times ૨ \times ૬ = ૪ \times ૬ \times ૬ = ૪ \times ૬$ થાય. એજ રીતે બીજાં કારણ પણ સમજવાં.

(૫) કોષ્ટ્ર મોટી સંખ્યાનો વર્ગ કરવો હોય, તો તે સંખ્યા લખ્યા પછી એક લીટી દોરી તેની નીચે આડી હારમાં દરેક આંકડાનો વર્ગ લખીજવો. જે આંકડાનો વર્ગ એક આંકડો થાય, તે વર્ગના આંકડાની કાપી બાજુએ એક મીડું મૂકી બે આંકડા કરવા, મતલબ કે દરેક આંકડાનો વર્ગ બે આંકડા થવો જોઈએ. જે વચમાં એક મીડું હોય તો બે, બે મીડાં હોય તો ચાર મીડાં વર્ગમાં આવે, મતલબ કે જેટલા આંકડાનો વર્ગ કરવો હોય તેથી બમણા આંકડા વર્ગમાં આવે. એ પ્રમાણે દરેક આંકડાનો વર્ગ કર્યા પછી કાપેલી સંખ્યાનો જમણી તરફનો છેલ્લો એક આંકડો કાપી બીજો આંકડો લઈ તેને બમણા કરી તેણે એ કાપેલા આંકડા સાથે ગુણી તે ગુણાકાર વર્ગ કરેલા આંકડા નીચે જમણી તરફનો એક આંકડો કાપીને લખવો, પછી ત્રીજો આંકડો લઈ તેને બમણા કરી તેણે કાપેલા બે આંકડા સાથે ગુણી તે ગુણાકાર વર્ગ કરેલા આંકડા નીચે જમણી તરફના બે આંકડા કાપીને લખવો, પછી ચોથો આંકડો લઈ તેને બમણા કરી તેણે કાપેલા ત્રણ આંકડા સાથે ગુણી એ ગુણાકાર વર્ગ કરેલા આંકડા નીચે જમણી તરફના ત્રણ આંકડા કાપીને લખવો, એ પ્રમાણે છેલ્લો આંકડો આવે ત્યાં સુધી કરવું. પછી સરવાળો કરવો, આવે તે જવાબ. દશાંશ અપૂર્ણાંકનો વર્ગ કરેલો હોય તો ઉપર પ્રમાણે વર્ગ કરી રહ્યા પછી જવાબમાં દશાંશના આંકડાની બમણાઇ જેટલા આંકડા કાપીને દશાંશ ચિન્હ મૂકવું. જેમકે ૧.૦૨૩૪૫ નો વર્ગ કરવો હોય તો—

૧.૦૨૩૪૫ તેમજ ૧૨૫ નો વર્ગ કરવો હોય તો ૧૨૫

૧૦૦૦૪૦૯૧૬૨૫

૪૦

૨૭૦

૧૩૮૦

૪૬૮૦

૧.૦૪૭૪૪૮૮૦૨૫

૧૦૪૨૫

૨૦

૫૦

૦.૧૫૬૨૫૦૦

કારણુ:—કોઈ સંખ્યાનો વર્ગ તે, તેના દરેક ભાગના વર્ગના સરવાળામાં તેમાંના દરેક બધે ભાગોના ગુણાકારની બમણાઈ ઉમેરીએ તેની બરાબર છે. ૧૨૫ નો વર્ગ કરવો હોય તો તેના ૧૦૦ + ૨૦ + ૫ એ ત્રણ ભાગ છે, તે દરેક ભાગનો વર્ગ કરી સરવાળો લખશું તો ૧૦૦૦૦ + ૪૦૦ + ૨૫ = ૧૦૪૨૫ આવશે. એટલે જે આંકડાનો વર્ગ એક અંક આવે છે તેની પાછળ મીડું આવે છે. આ દાખલામાં બેનો વર્ગ ચાર એક અંક આવ્યો તો તેની પાછળ મીડું આવ્યું. આ પરથીજ ઉપરનો નિયમ કાઢ્યો કે જેનો વર્ગ એક અંક આવે તેની પાછળ મીડું મૂકવું.

હવે તેમાંના દરેક બધે ભાગોના ગુણાકારની બમણાઈ ઉમેરવી જોઈએ, તેથી વીશની બમણાઈનો ને પાંચનો ગુણાકાર બસે આવ્યો. પણ વીશમાં મીડું લખાતું નથી. તેથી બે દશકની બમણાઈ ચારનો ને પાંચનો ગુણાકાર વીશ એક અંક કાપીને લખ્યો; તેમજ સોની બમણાઈ બસેએ પાંચ ને વીશ સાથે ગુણ્યા એટલે પાંચ હજાર આવ્યા, પણ સંખ્યા લખવામાં સોમાં બે મીડાં લખાતાં નથી. માટે બે અંક કાપીને ગુણાકાર લખ્યો એટલે એકસોની બમણાઈ બે ને પચીસનો ગુણાકાર પચાસ બે અંક કાપીને લખ્યો છે. એમાં બધા અંકોનો અરરપરસ ગુણાકાર આવી ગયો માટે પાંચની બમણાઈએ કોઈ અંક સાથે ગુણ્યા નથી. એ ઉપરથી ઉપરનો નિયમ નીકળ્યો છે.

આ છોલા નિયમનો ઉપયોગ ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજમાં વર્ગ કરવામાં કરવાથી કેટલીક સુગમતા થશે.

૮. કોઈ સંખ્યાનો ધન કરવાનો નિયમ:—(૧) કોઈ સંખ્યાનો ધન તે તેના કરેલા બે ભાગમાંના પહેલા ભાગના ધનમાં ૩ x પહેલા ભાગનો વર્ગ x બીજો ભાગ + ૩ x પહેલો ભાગ x બીજા ભાગનો વર્ગ + બીજા ભાગનો ધન તેની બરાબર છે.

$$\text{કારણુ:—} 3^3 = 30 + 4$$

$$\begin{array}{r} 30 + 30 \times 4 \quad \text{આ } 30 + 4 \text{ ને } 30 \text{ નો ગુ.} \\ 30 \times 4 + 4^2 \text{ આ } 30 + 4 \text{ ને } 4 \text{ નો ગુ.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 + 2 (30 \times 4) + 4 \text{ આ } (30 + 4) \text{ નો વર્ગ.} \\ 30 + 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 + 2 (30 \times 4) + 30 \times 4 \quad \text{આ વર્ગ ને } 30 \text{ નો ગુ.} \\ 30 \times 4 + 2 (30 \times 4) + 4 \text{ આ વર્ગ ને } 4 \text{ નો ગુ.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 + 3 (30 \times 4) + 3 (30 \times 4) + 4 \text{ આ } (30 + 4) \text{ નો ધન.} \end{array}$$

આ નિયમવડે હરકોઈએ સંખ્યાના સરવાળાનો ધન ધષ્ટ શકશે. જો આ નિયમ બનાવર સમજાશે તો ધનમૂળની રીતનું કારણ ઝટ સમજાશે.

(૨) કોઈ સંખ્યાનો ધન તેના અર્ધના ધનથી ૮ ગણો, ત્રીજા ભાગના ધનથી ૨૭ ગણો, ચોથા ભાગના ધનથી ૬૪ ગણો, ૪૦ આવે છે. જેમ $12 = ૮ \times (\frac{12}{8}) = ૮ \times ૬ = ૨૭ \times (\frac{12}{3}) = ૨૭ \times ૪$ ૪૦. કારણ—
 12 ના બે અવયવ ૨×૬ પાડી ધન કરીએ તો $૨ \times ૬ \times ૨ \times ૬ \times ૨ \times ૬ = ૨ \times ૬ = ૮ \times ૬$ થાય. એજ રીતે બીજાં કારણ પણ સમજવાં.

૬. કોઈ પણ સંખ્યાનો કોઈ પણ ધાત તે, તેજ સંખ્યાના કરેલા અવ-
 યવેનો તેટલોજ ધાત કરી તેમનો ગુણાકાર કરીએ તેની બસાગર છે. જેમ $12 = ૨ \times ૬ = ૩ \times ૪$ ૪૦.

લા. અં. મનોયત્ન ૭૩.

$$\text{દા. ૧૧. } 2400 + 2400 = 2400 = 2400 = 2400 \times$$

$$2400 = 62400048; \frac{2400}{2400} = \frac{10 \times 2400}{2400} = 10 \times$$

$$2400 = 10 \times 2400 = 1400480412000.$$

$$\text{દા. ૧૨. } \frac{2400}{10 \times 2400} \times 1 = \frac{2400}{10} = 1400480412004.$$

$$\text{દા. ૧૩. } 1 \times 1 + 1 + 1 + 1 \times 000 = 2.000 \text{ જવાબ}$$

$$\text{દા. ૧૪. } \frac{000}{10 \times 000} \times 1 = \frac{000}{10} = \frac{1}{000} = \frac{1}{10} = \frac{1}{10}$$

$$= 124. \text{ હવે } 124 + 0000000000 + 124 = 2480000000.$$

$$\text{દા. ૧૫. } \frac{4 \times 4 \times 4}{0 \times 0 \times 0} \times \frac{4 \times 4 \times 4}{0} \times \frac{4}{0 \times 0 \times 0} \times \frac{0 \times 0}{0 \times 0} =$$

૩૧૨૫ જવાબ.

$$\text{દા. ૧૬. } (\frac{2}{2})^2 + \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = \frac{6}{2} = 1. \text{ જવાબ}$$

$$\text{દા. ૧૭. } \frac{4 \times 4 \times 4}{0 \times 0 \times 0} \times \frac{4 \times 4 \times 4}{0} \times \frac{4}{0 \times 0 \times 0} \times \frac{0 \times 0}{0 \times 0} \times \frac{0 \times 0}{0 \times 0} =$$

$$\frac{3 \times 3 \times 3}{0 \times 0 \times 0} \times \frac{0 \times 0 \times 0}{0 \times 0 \times 0} = \frac{3 \times 3 \times 3}{0} = 27 = 4. \text{ જવાબ}$$

$$\text{દા. ૧૮. } \left\{ \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} - 1 \right) \times 000 \times \frac{2}{2} \times 1 \right\}^4 = 0. \text{ જવાબ}$$

$$\frac{1}{1000} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{100} = .01045 = .000000012834228445.$$

દા. ૧૯. કોઈ સંખ્યાનો વર્ગ તેના અર્ધના વર્ગથી ૪ ગણો, ને ત્રીજા ભાગના વર્ગથી નવ ગણો છે. તેથી $32 + 2 = 16$ છે માટે $2 \times 2 = 4$ જવાબ, $48 + 3 = 16$ છે માટે $3 \times 3 = 9$ જવાબ.

દા. ૨૦. કોઈ સંખ્યાનો ધન તેના અર્ધના ધનથી ૮ ગણો, ને ત્રીજા ભાગના ધનથી ૨૭ ગણો છે માટે $12 + 2 = 6$ છે તેથી $2 \times 2 \times 2 = 8$ જ., $6 + 3 = 2$ છે માટે $3 \times 3 \times 3 = 27$ જવાબ.

$$\text{દા. ૨૧. } \left(\frac{1}{8}\right)^4 = \frac{1}{4096}, \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}, \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{1}{81} \text{ જા.}$$

$$\text{દા. ૨૪. } (45 + 42)^2 = 45^2 + 42^2 + 2(45 \times 42) \text{ તેથી } (45 + 42)^2 \text{ એ } 2 \times 45 \times 42 = 4335 \text{ જેટલી મોટી.}$$

$$\text{દા. ૨૫. } (49 + 24)^3 = 49^3 + 3 \times 49^2 \times 24 + 3 \times 49 \times 24^2 + 24^3 \text{ માટે } (49 + 24)^3 \text{ એ } (3 \times 49^2 \times 24 + 3 \times 49 \times 24^2) = 20100 \text{ જેટલી મોટી.}$$

મૂળ પ્રકરણ.

૧. કોઈ સંખ્યા કઈ સંખ્યાનો કોઈ ધાત થયેલો છે, તે મૂળ સંખ્યાને તે ધાત સંખ્યાનું મૂળ કહે છે. જેમકે ૧૬ એ ૪નો વર્ગ છે માટે ૪ એ ૧૬ નું બે ધાતમૂળ કહેવાય. બે ધાતમૂળને વર્ગમૂળ પણ કહે છે. તેમજ ૧૨૫ એ પનો ધન છે, માટે ૫ એ ૧૨૫નું ત્રણ ધાતમૂળ કે ધનમૂળ કહેવાય. એજ પ્રમાણે ચતુર્ધાતમૂળ, પંચધાતમૂળ, ૬૦ ને માટે સમજવું.

૨. કોઈ પણ ધાતનું મૂળ બતાવવાને બે રીતો છે. (૧) તે સંખ્યાની પહેલાં ✓ આનું ચિન્હ કાઢીને તેમાં મૂળપ્રકાશક અંક લખાય છે. જેમકે ૬૪ નું ત્રણધાતમૂળ બતાવવું હોય તો $\sqrt[3]{64}$ આ પ્રમાણે, ને ચતુર્ધાતમૂળ બતાવવું હોય તો $\sqrt[4]{64}$ લખાય. પણ વર્ગમૂળ બતાવવાને વખતનો બચાવ ને સહેલું કરવાને ✓ આ ચિન્હમાં બે મૂકતા નથી (૨) બીજી રીત એ છે કે તે સંખ્યાની ઉપર જમણી બાજુએ અપૂર્ણિકાના રૂપમાં ધાતપ્રકાશક અંશ,

ને મૂળપ્રકાશક છે એમ લખાય છે. જેમકે ૬૪નું ત્રણ ધાતમૂળ $\sqrt[3]{64}$ અને ૬૪નું ચતુર્ધાતમૂળ $\sqrt[4]{64}$, ૩૬નું વર્ગમૂળ ૩૬, ૮ના વર્ગનું ત્રણધાતમૂળ $\sqrt[3]{8}$ બતાવવું હોય તો ૮, ૮ના ધનનું વર્ગમૂળ બતાવવું હોય તો ૮ આ પ્રમાણે લખાય છે.

૩. જે સંખ્યાનું કોઈ પણ મૂળ પૂર્ણાંક સંખ્યા આવે, તેને ધાત સંખ્યા

કહેછે. જેમ ૪નું વર્ગમૂળ ૨, ૮નું ધનમૂળ ૨, ૯નું વર્ગમૂળ ૩, ૪૦; અને જે સંખ્યાનું કોઈ પણ મૂળ ખરાબર નીકળતું નથી તેને કરણીરૂપ સંખ્યાઓ કહેછે. જેમ ૨, ૩, ૫, ૬, ૭, ૧૦, ૪૦. કરણીરૂપ સંખ્યાનું કોઈ પણ મૂળ કાઢવું હોય ત્યારે જેટલા પૂર્ણાંક નીકળી શકે તેટલા કાઢી પછી દશાંશમાં જેટલા અંક ખરા લાવવા હોય તેટલા કાઢવા.

૪. કોઈ પૂર્ણાંક સંખ્યાનું મૂળ તે સંખ્યા કરતાં ઓછું આવે, પણ ૧નું કોઈ પણ મૂળ ૧જ આવે, ને સમ અપૂર્ણાંકનું મૂળ તેની કીમત કરતાં વધારે આવેછે. જેમ ૬નું વર્ગમૂળ ૬, ૬૬નું ધનમૂળ ૬, ૬૬નું વર્ગમૂળ ૬.૪૦. વર્ગમૂળ.

૧. વર્ગમૂળમાં ચિન્હ મૂકવા વિષે :—એક અંકના વર્ગમાં ઓછામાં ઓછા એક ને વધારેમાં વધારે જે, જે અંકના વર્ગમાં ઓછામાં ઓછા ત્રણ ને વધારેમાં વધારે ચાર, ત્રણ અંકના વર્ગમાં ઓછામાં ઓછા પાંચ ને વધારેમાં વધારે છ અંક આવશે, અને આગળ પણ એમજ થયા કરશે. જેમકે ઓછામાં ઓછી એક અંકની સંખ્યા ૧ અને વધતામાં વધતી ૯ છે, તેમનો વર્ગ ૧ અને ૮૧ આવશે; જે અંકની ઓછામાં ઓછી ૧૦ ને વધતામાં વધતી ૯૯ સંખ્યા છે, તેમનો વર્ગ ૧૦૦ અને ૯૮૦૧ આવશે. આ ઉપરથી સ્પષ્ટ સમજાયછે કે કોઈ સંખ્યાનું વર્ગમૂળ કાઢવું હોય તો તે સંખ્યામાં ૧ કે ૨ અંક હશે, તો તેનું વર્ગમૂળ ૧ અંક, ૩ કે ૪ અંક હશે તો તેનું વર્ગમૂળ ૨ અંક, ૫ કે ૬ અંક હશે તો તેનું વર્ગમૂળ ૩ અંક આવશે. જેમકે ૧૩૨૨૫ નું વર્ગમૂળ કાઢવું હોય તો તેમાં ત્રણ અંક આવશે. કેમકે ચાર અંક સૂઝીમાં તો જે અંક આવે, પણ પાંચ અંક છે, તેથી ત્રણ અંક આવશે. એટલે ૨૫ નું ૧ અંક, ૩૨૨૫ નું ૨ અંક, ને ૧૩૨૨૫ નું ૩ અંક આવશે. આ પરથી ૧૩૨૨૫ ના ત્રણ ભાગ ૧, ૩૨, ૨૫ પાડી તેમના પર નિશાની કરી તો તરત માલૂમ પડશે. જેમકે ૧૩૨૨૫ ના વર્ગમૂળમાં પહેલો સોનો, બીજો દશકનો, ને ત્રીજો એકમનો અંક આવશે. એટલે દશ હજારના સ્થાનના અંક ૧ માંથી સોનો અંક નીકળશે, ને બાકીના બેમાંથી દશક ને એકમ નીકળશે. આ પરથી એવો નિયમ નીકળેછે કે, જે સંખ્યાનું વર્ગમૂળ કાઢવું હોય તે સંખ્યાના એકમ અથવા પહેલા અંક ઉપર, ત્રીજા અંક ઉપર, પાંચમા અંક ઉપર એમ ડાબી તરફ એક એક અંક મૂકી ચિન્હ મૂકવાં, આમ જેટલી નિશાનીઓ થશે તેટલા અંક વર્ગમૂળના પૂર્ણાંકના આવશે, અને ભાગાકારમાં શેષ પર એક અંક ચઢાવીએ છીએ તેમ વર્ગમૂળ કાઢતાં શેષ પર જાણે અંક ચઢાવવાના થશે.

૨. પૂર્ણાંક સંખ્યાનું વર્ગમૂળ કાઢવા વિષે :—ઉપર બતાવ્યા પ્ર-

માણે પૂર્ણાંકના અંકો પર નિશાનીઓ કરવી. પછી ડાબી તરફના પહેલી નિશાની સૂધીના ભાગમાંથી જે મોટામાં મોટી સંખ્યાનો વર્ગ બાદ જતો હોય તે સંખ્યા વર્ગમૂળ (ભાગાકાર) માં લખવી. અને તેનો વર્ગ તે પહેલા ભાગમાંથી બાદ કરવો. પછી બાદબાકી પર બીજી નિશાની સૂધીના બે અંક ચઢાવવા, એટલે એ વર્ગમૂળના બીજા અંક માટે ભાજ્ય થશે. પછી ભાગાકારમાં જે અંક આવ્યો છે તેની બમણાઈ કરીને તે આપેલી સંખ્યાથી ડાબી તરફ ભાજકમાં લખવી, ને તેના પર બીજો એક અંક છે એમ ધારીને નવા ભાજ્યપરથી ભાગાકાર કાઢવો. જે આવે તે વર્ગમૂળમાં બીજો સ્થાને મૂકવો, અને તેને ભાજક ઉપર ચઢાવવો. એથી જે રકમ થાય તેને એ નવા આવેલા અંકે ગુણી ગુણાકાર નવા ભાજ્યમાંથી બાદ કરવો. પછી બાદબાકી પર ત્રીજા ભાગના બે અંક ચઢાવવા એટલે એ વર્ગમૂળના ત્રીજા અંક સાર ભાજ્ય થશે. પછી જે ભાજક ને વર્ગમૂળના બીજા અંકનો ગુણાકાર બાદ કર્યો છે તે ભાજકમાં વર્ગમૂળનો બીજો અંક ઉમેરવો અને તેના પર એક અંક ચઢાવવાનો છે એમ ગણી ત્રીજા ભાજ્યપરથી ભાગાકાર તરીકે ત્રીજો અંક શોધી કાઢવો. અને તે અંક ભાજક ઉપર ચઢાવવાથી જે આવે તેને એ ત્રીજા અંકે ગુણી ગુણાકાર ત્રીજા ભાજ્યમાંથી બાદ કરવો. એમ છેવટ સૂધી કરવું. આવી રીતે જે ભાગાકાર આવશે તે વર્ગમૂળ જાણવું.

દા. ૧. ૫૭૭૬ નું વર્ગમૂળ કાઢો.

૭	૫૭૭૬ (૭૬	આમાં ૫૭માંથી ૭નો વર્ગ ૪૯ જતાં ૮ વધ્યા તે-
૭	૪૯	૫૨ ૭૬ ચઢાવવાથી ૮૭૬ ભાજ્ય થયા. તેના ભાજક-
૧૪૬	૦૮૭૬	કમાં ૭ની બમણાઈ ૧૪ લખી તેપર એક અંક છે
	૮૭૬	એમ ગણી ભાગાકારનો નવો અંક કાઢ્યો તે ૬ આ-
	૦૦૦	વ્યો. તે ૧૪ ઉપર ચઢાવી $૧૪૬ \times ૬ = ૮૭૬$ એ

ભાજ્યમાંથી બાદ કરતાં ૦ શેષ રહ્યા માટે વર્ગમૂળ ૭૬ જવાબ.

કારણ:—૭૬નો વર્ગ ૫૭૭૬ છે તો ૫૭૭૬ નું વર્ગમૂળ ૭૬ આવતું જોઈએ. હવે ૭૬ ના બે ભાગ ૭૦+૬ પાડી તેનો વર્ગ કરીએ તો

$$૭૬ = ૫૭૭૬ = ૪૯૦૦ + ૮૪૦ + ૩૬$$

$$= ૭૦ + ૨ \times ૭૦ \times ૬ + ૬$$

આ છેલ્લા ૩૫ ઉપરથી માત્રમ પડે છે કે ૫૭૭૬માંથી પહેલું પદ ૭૦ અથવા ૪૯૦૦ બાદ કર્યા તો બાકી ૮૭૬ રહેશે, એ ૭૦ ને ૬ ના ગુણાકારની બમણાઈમાં ૬ નો વર્ગ મેળવીએ તેની બરાબર છે. હવે $૨ \times ૭૦ \times ૬ + ૬$

= (૨ × ૭૦ + ૬) ૬ છે. માટે ૮૭૬ માંથી બીજો અંક ૬ શોધી કાઢવો હોય તો, ૨ × ૭૦ + ૬ બાજક રાખી તેને ૬ એ ગુણી ગુણાકાર ૮૭૬ માંથી બાદ કરવો જોઈએ. પણ આપણને તો ૨ ને ૭૦ એ બે અંક માલૂમ છે માટે ૭૦ ને બમણા કરી તેમાં એક મેળવવાનો છે એમ ધારી નવો અંક કાઢીએ છીએ. પછી એ નવો અંક બાજકમાં ઉમેરીને તે બધાને નવા અંકે ગુણી એ ગુણાકાર બાજકમાંથી બાદ કરીએ છીએ.

ઉપલી રીત પ્રમાણે પાછળના અંકોની બમણાઈમાં નવો અંક મેળવવો જોઈએ, પણ કૃતિમાં તો પાછળના અંકની બમણાઈ ઉપર નવો અંક ચઢાવીએ છીએ તેનું કારણ એ કે નવા અંકના સ્થાન કરતાં પાછળના અંકનું સ્થાન દશગણું ચઢતું છે, માટે પાછળના અંકની બમણાઈને દશે ગુણતાં ઉપર ૦ આવશે ને તેમાં નવો અંક ઉમેરીશું એટલે એ ૦ ની જગ્યાએ નવો અંક આવશે, માટે આપણે એકદમ બમણાઈ ઉપર નવો અંક ચઢાવીએ છીએ.

નવા નવા બાજક સાડ વર્ગમૂળમાં આવેલા અંકની બમણાઈ કરવાની સહેલી રીત એ છે કે વર્ગમૂળમાં આવેલો છેલ્લો અંક પહેલાંના બાજકમાં મેળવવો. માટે રીતમાં આપણે તેમ કરીએ છીએ.

૩. દશાંશનું વર્ગમૂળ કાઢવા વિષે:—૧ નો વર્ગ .૦૧, .૦૧ નો વર્ગ .૦૦૦૧, .૦૦૧ નો વર્ગ .૦૦૦૦૦૧, ૪૦. એટલે દશાંશ ગુણાકારની રીતે દશાંશ સંખ્યામાં જેટલાં દશાંશ સ્થળ હોય, તેથી બમણાં તેના વર્ગમાં આવે, અથવા બે દશાંશસ્થળે વર્ગમૂળમાં એક અંક વધતો જાય. આ પરથી સાફ સમજાય છે કે દશાંશ સંખ્યાનું વર્ગમૂળ કાઢવું હોય તો તેમાં સમ સ્થળ જોઈએ. જો વિષમ સ્થળ હોય તો છેવટે એક મીડું ચડાવી સમ કરવાં. પછી દશાંશ ચિન્હથી જમણી તરફ એક એક અંક મૂકી ચિન્હ કરતાં જવું. જેટલી નિશાનીઓ મૂકાશે તેટલાં દશાંશ સ્થળ વર્ગમૂળમાં આવશે. વર્ગમૂળમાં દશાંશ સ્થળ વધારે લાવવાં હોય તો દશાંશ સંખ્યા ઉપર બળે મીડાં વધારતાં જવું, અને તે મીડાં શેષ પર ચડાવતાં જવું.


૪. પૂર્ણાંક સંખ્યાનું વર્ગમૂળ કાઢતાં છેવટ ન આવે ને કોઈ સંખ્યા વધે તો વર્ગમૂળમાં જેટલાં દશાંશ સ્થળ લાવવાં હોય તેથી બમણાં તે સંખ્યા ઉપર દશાંશ સ્થળમાં મીડાં ચઢાવવાં.

૪. પૂર્ણાંક અને દશાંશ બંને હોય તેનું વર્ગમૂળ કાઢવા વિષે: બળે અંકના ભાગ પાડવામાં એક પૂર્ણાંક સંખ્યાનો અને એક દશાંશ સંખ્યાનો ભાગ ન આવે તે સારીપેટે યાદ રાખવું. અને માટે પૂર્ણાંક સંખ્યામાં એકમથી ડાબી તરફ ભાગ પાડવા, અને દશાંશમાં દશાંશ ચિન્હથી જમણી તરફ ભાગ પાડવા.

૫. પુનરાવર્ત દશાંશનું વર્ગમૂળ કાઢવા વિષે:—વર્ગમૂળમાં વધારે અંક કાઢવા હોય તો શેષ પર મીડાં ચઢાવ્યાને બદલે આગળ જે અંક આવતા હોય તે ચઢાવવા.

૬. અપૂર્ણાંકનું વર્ગમૂળ કાઢવા વિષે:—અપૂર્ણાંકનું અતિસંક્ષેપરૂપ આપી અંશનું વર્ગમૂળ અંશમાં ને છેદનું વર્ગમૂળ છેદમાં લખવું. જે અંશ તથા છેદનું પૂરેપૂરું વર્ગમૂળ ન જતું હોય તો અપૂર્ણાંકને દશાંશનું રૂપ આપી તેનું વર્ગમૂળ કાઢવાથી સુગમ થાયછે.

૭. જેના અંશ અને છેદનું વર્ગમૂળ જતું ન હોય. તેના અંશ અને છેદને અંશે અથવા છેદે ગુણીશું તો પાછળ કહી ગયા પ્રમાણે તેની ક્રીમતમાં ફેર પડશે નહિ. હવે જે અંશે ગુણીશું તો અંશનું અને છેદે ગુણીશું તો છેદનું વર્ગમૂળ જશે, એટલે અંશ તથા છેદમાંથી એકજ પદ માત્ર વર્ગમૂળમાં રહેશે. તેનું વર્ગમૂળ ઉપર પ્રમાણે કાઢવાથી નીકળશે. જેમકે $\frac{૫}{૪}$ નું વર્ગમૂળ કાઢવું હોય તો $\frac{૫}{૪} \times \frac{૫}{૪} = \frac{૨૫}{૧૬}$ તેનું વર્ગમૂળ $\sqrt{\frac{૨૫}{૧૬}}$ જ. અથવા $\frac{૫}{૪} \times \frac{૫}{૪} = \frac{૨૫}{૧૬}$ તેનું વર્ગમૂળ $\frac{\sqrt{૨૫}}{\sqrt{૧૬}}$ આવશે. પછી ૨૦ નું વર્ગમૂળ કાઢવાથી જવાબ નીકળશે.

 કેટલીક વખત આ ૭ રીતનો ઉપયોગ કર્યાથી દાખલો સુગમતાથી થાય છે. લા. અં. મ. ૭૪ માના દા. ૨૩-૨૪ નીચે ગણી આપેલા જુઓ.

૭. કરણીના નિયમો:—(૧) કોઈ પણ સંખ્યાને કરણીનું રૂપ આપવું હોય તો કહેલી સંખ્યાને કરણીના પ્રકાશક અંક હોય તેટલા ઘાત સૂધી વધારવી. પછી આ નવી આવેલી સંખ્યાને કહેલી કરણીનું મૂળ ચિન્હ જોડવું. જેમ, ૪ એને વર્ગમૂળનું રૂપ આપો ? રીત $૪^૨=૪ \times ૪=૧૬$ માટે $\sqrt{૧૬}$ અથવા $\sqrt[૩]{૧૬}$ જવાબ.

(૨) કોઈ પણ સંખ્યાને કરણીનું સીધું રૂપ આપવું હોય તો કહેલી સંખ્યાના બે અવયવ એવા કરવા કે જેમાંના એક અવયવનું કહેલું મૂળ નીકળી શકે. પછી તે અવયવનું કહેલું મૂળ કાઢીને તે સંખ્યા રહેલા બીજા અવયવની ડાબી કોરે લખવી, ને વચમાં કહેલા મૂળનું ચિન્હ કરવું. જેમ $\sqrt{૪૮} = \sqrt{૧૬ \times ૩} = ૪\sqrt{૩}$; $\sqrt[૩]{૨૪} = \sqrt[૩]{૮ \times ૩} = ૨\sqrt[૩]{૩}$ ૩=૧૦ $\sqrt[૩]{૩}$.

(૩) સજ્જતિય મૂળમાં કોઈ પણ સંખ્યા હોય, તે તેમનો ગુણાકાર અથવા ભાગાકાર થઈ શકેછે, માટે તે કરી સાધારણ મૂળમાં મૂકવો. જેમ, $\sqrt{૫} \times \sqrt{૨} = \sqrt{૧૦}$; $૩\sqrt{૮} \times ૨\sqrt{૬} = ૬\sqrt{૪૮} = ૬\sqrt{૧૬ \times ૩} = ૬ \times ૪\sqrt{૩} = ૨૪\sqrt{૩}$; $\sqrt{૧૦૮} + \sqrt{૬} = \sqrt{૧૮} = \sqrt{૯ \times ૨} = ૩\sqrt{૨}$; $\sqrt[૩]{૧૦૦} \times \sqrt[૩]{૫} = \sqrt[૩]{૨૦}$.

(૪) ચિન્નતિય મૂળની અંદર કોઈ પણ સંખ્યા હોય, તો તેમનો ગુણકાર અથવા ભાગાકાર થઈ શકે નહિ. પણ તેમને સન્નતિય મૂળનું ૩૫ આપીને અથવા તેમની કીમત કાઢવા પછી થાય. જેમકે $\sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{24} = 3 \times 4 = 12$; $\sqrt[3]{8} \div \sqrt[3]{4} = 2 \div 2 = 1$.

(૫) સન્નતિય મૂળમાં કોઈ પણ સંખ્યા હોય, તો તેમનો સરવાળો અગર બાદગાકી એકાએક થઈ શકે નહિ. પણ તેમની કીમત કાઢવા પછી થાય, અથવા તેમને કરણીનું સીધું ૩૫ આપતાં મૂળની અંદર એકજ સંખ્યા આવેતો થાય. જેમ, $\sqrt{24} + \sqrt{16} = 4 + 4 = 8$; $\sqrt{27} + \sqrt{81} = \sqrt{4 \times 3} + \sqrt{9 \times 3} = 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$; $\sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{8} = 3 - 2 = 1$; $\sqrt[3]{125} - \sqrt[3]{64} = 5 - 4 = 1$; $\sqrt[3]{8} \times 2 = \sqrt[3]{4 \times 8} = \sqrt[3]{32} = 2\sqrt[3]{4}$.

(૬) મૂળની અંદર કોઈ પણ સંખ્યા હોય, તો તેનો ગુણક વગર ચિન્હ તેની ડાબી બાજુએ લખાયછે. જેમ, $3 \times \sqrt{12} = 3\sqrt{12}$. હવે આની કીમત કાઢવી હોય તો મૂળ સંખ્યાની કીમત કાઢીને તે કીમતને ગુણક સંખ્યાએ ગુણવા. પણ આ રીતે કરવાથી જો મૂળ સંખ્યાની કીમત પૂર્ણાંક સંખ્યા નહિ આવતી હોય તો એ રીતે ગુણકાર કરવામાં કસર આવશે. માટે મૂળના ગુણકનો મૂળ જેટલો ઘાત કરી (ગુણકને સન્નતિય મૂળમાં લાવી) પછી તે સન્નતિય મૂળની સંખ્યાનો ગુણકાર કરી તેનું મૂળ કાઢવું. જેમકે, $3\sqrt{2} = \sqrt{4} \times \sqrt{2} = \sqrt{8}$ પછી આનું વર્ગમૂળ કાઢવું.

૮. વર્ગમૂળમાં જેટલા અંક લાવવા હોય, તેના અર્ધથી એક વધારે એટલા અંક કાઢવા પછી છેવટના ભાગકનો એક અંક કાપી તે વડે છેવટના શેષને સંક્ષેપ રીતે ભાગવાથી બાકીના અંક ટૂંકામાં નીકળેછે. લા. અં. મં. ૭૪માનો દા. ૧૭મો આ રીતે નીચે ગણી બતાવ્યોછે.

લા. અં. મનોયત્ન ૭૪.

દા. ૧૩.

૨	૫૦૦૦૦૦૦૦૦ (૨.૨૩૬૦ જ. ૭	૭	૫૦૦૦૦૦૦૦ (૭૦૭૧
૨	૪	૭	૪૯
૪૨	૧૦૦	૧૪૦૭	૦૧૦૦૦૦
૨	૮૪	૭	૯૮૪૯
૪૪૩	૦૧૬૦૦	૧૪૧૪૧	૦૦૧૫૧૦૦
૩	૧૩૨૯		૧૪૧૪૧
૪૪૬૬	૦૨૭૧૦૦		૦૮૯૫૯
૬	૨૬૭૯૬		
૪૪૭૨૦	૦૦૩૦૪૦૦		જવાબ ૭૦૭૧

૫ અને ૦૫ના વર્ગમૂળમાં અંક તો એકના એકજ આવશે, ફેર માત્ર એટલેજ છે કે ૫ પૂર્ણાંકના વર્ગમૂળમાં એક પૂર્ણાંકનો અંક આવી પછી દશાંશ અંક શરૂ થશે, ને ૦૫ના વર્ગમૂળમાં બધા અંક દશાંશ અંકથી શરૂ થશે. માટે ૫નું વર્ગમૂળ જે આવે તેમાં દશાંશ ચિન્હ ડાબી તરફ એક અંક ખસેડવાથી ૦૫નું વર્ગમૂળ આવી રહેશે. માટે $\sqrt{૫} = ૨.૨૩૬૦$ તો $\sqrt{૦.૫} = ૦.૨૨૩૬$; તેમજ $\sqrt{૫} = ૭૦.૭૧$ તો $\sqrt{૦૦૫} = ૦.૭૦૭૧$.

દા. ૧૪. $\sqrt{૧૨} = ૩.૪૬૪૧$ આવશે, માટે દા. ૧૩માની સમજીતી પ્રમાણે $\sqrt{૦.૧૨} = ૦.૩૪૬૪૧$ આવશે. $\sqrt{૧.૨}$ નું વર્ગમૂળ તો જૂદું કાઢવું પડશે.

દા. ૧૫. $\sqrt{૧૦} = ૩.૧૬૨૨૭૭$ તો $\sqrt{૦.૧૦} = ૦.૩૧૬૨૨૭૭$ આવશે.

દા. ૧૬. આ દાખલામાં અંશ અને છેદનું જૂદું જૂદું વર્ગમૂળ કાઢવું, કેમકે તેમાં અંશ અને છેદનું પૂરેપૂરું વર્ગમૂળ નીકળી શકે છે.

દા. ૧૭. વર્ગમૂળની રીતની ૮મી કલમ પ્રમાણે આ દાખલો નીચે કર્યો છે.

૫	૩૪૩૪૩૪૩૪૩૪૩૪ (૫૮૬૦૩ ૧૧૭૨૦)	૩૧૮૨૫ (૨૭
૫	૨૫	૨૩૪૪૦
૧૦૮	૦૮૩૪	૦૮૩૮૫
૮	૮૬૪	૮૨૦૪
૧૧૬૬	૦૭૦૩૪	૦૧૮૧
૬	૬૯૯૬	
૧૧૭૨૦૩	૦૦૩૮૩૪૩૪	
	૩૫૧૬૦૮	
	૦૩૧૮૨૫	

માટે જવાબ ૫૮૬૦૩૨૭.

૩	૧૨૩૧૨૩૧૨૩૧ (૩૫૦૮૮ ૭૦૧૬)	૬૩૪૮૭ (૮૦
૩	૯	૬૩૧૪૪
૬૫	૦૩૩૧	૦૦૩૪૩
"	૩૨૫	
૭૦૦૮	૦૦૬૨૩૧૨	
" ૮	૫૬૦૬૪	
૭૦૧૬૮	૦૬૨૪૮૩૧	
	૫૬૧૩૪૪	
	૬૩૪૮૭	

માટે જવાબ ૩૫૦૮૮૮૦.

$$\sqrt{૦.૯} = \sqrt{૧} = ૧ \text{ અથવા,}$$

૯	૯૯૯૯૯૯ (૯૯૯, ૯૦ માટે જવાબ .૬)
૯	૮૧
૧૮૯	૧૮૯૯
૯	૧૭૦૧
૧૮૮૯	૦૧૮૮૯૯
	૧૭૯૦૧
	૦૧૮૮૯

દા. ૨૦. $\sqrt{14} \times \sqrt{19} = \sqrt{266} = 16.462$ આવશે.

દા. ૨૧. $3 \times 4 \times \sqrt{5} \times 12 \times 20 = 14 \sqrt{1880} = 14 \sqrt{188 \times 10}$
 $= 14 \times 12 \sqrt{10} = 168 \sqrt{10}$ હવે ૧૦નું વર્ગમૂળ ૩.૧૬૨૨૭૭ આવશે
 માટે $168 \times 3.1622777 = 531.26265$ જવાબ.

દા. ૨૨. $\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{1}{2}$; $\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{1}{2}$; $\sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{1}{2}$
 $\cdot 16 = 0.8$; $\sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{3}{2}} = \sqrt{8} = 2$.

દા. ૨૩. $8 \div \sqrt{4} = 8 \times \sqrt{\frac{1}{4}} = 8 \sqrt{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}} = 8 \sqrt{\frac{1}{16} \times 4} = 8 \times \sqrt{\frac{1}{4}} = 8 \times \frac{1}{2} = 4$ હવે ૫નું વર્ગમૂળ ૨.૨૩૬૦૬૮ આવશે તેને ૮એ ગુણતાં
 1.9088488 થશે માટે જવાબ ૧.૭૮૮૮૫૪.

$8 \div \sqrt{4} = 8 \times \sqrt{\frac{1}{4}} = 8 \sqrt{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}} = 8 \sqrt{\frac{1}{16} \times 4} = 8 \times \sqrt{\frac{1}{4}} = 8 \times \frac{1}{2} = 4$ હવે ૫નું વર્ગમૂળ ૨.૨૩૬૦૬૮ આવશે તેને
 ૮એ ગુણતાં ૫૬૫૬૮૪૮ આવશે માટે જવાબ ૫૬૫૬૮૪.

દા. ૨૪. $\sqrt{\frac{1}{4}} \div \sqrt{\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{1}{4} \times \frac{4}{1}} = \sqrt{1} = 1$ હવે ૩૦નું વર્ગમૂળ ૫.૪૭૭૨૨૫ આવશે તેને $\frac{1}{4}$ એ ગુણતાં
 જવાબ ૦.૯૧૨૮૭૦.

દા. ૨૫. $\sqrt{0.0000009816} = 0.0000099$ જવાબ.

દા. ૨૬. સંખ્યા^૨ = ૬^૩ × ૯૬ માટે સંખ્યા^૨ = ૨૧૬ × ૯૬ =
 ૨૦૭૩૬ તો સંખ્યા = $\sqrt{20736} = 144$ જવાબ.

દા. ૨૭. સંખ્યા^૨ = ૧૧૨૫૨.૪૦૬૪-૩^૨ × ૫૨ × ૭^૨ = ૧૧૨૫૨.
 ૪૦૬૪-૧૦૫^૨ = ૧૧૨૫૨.૪૦૬૪-૧૧૦૨૫ = ૨૨૭.૪૦૬૪ તો સંખ્યા
 = $\sqrt{227.4064} = 15.08$ જવાબ.

દા. ૨૮. $2 \times 14 = 28$ એ. ગ. માટે $\sqrt{28} = 5.29$ ગળ.

દા. ૨૯. ૩. ૫૨૯૨ × ૧૯૨ = ૧૦૧૬૦૬૪ પાંખ. માટે $\sqrt{1016064}$
 = ૧૦૦૮ માણસ જવાબ.

દા. ૩૦. ૩૨૪ × ૯ = ૨૯૧૬ કૂચ માણસ માટે $\sqrt{2916} = 54$ માણસ.

પરચૂરણ દાખલા:—દા. ૧. ચાર આનાનું વર્ગમૂળ શું? રીત ૪ આ

ના=૧૩. માટે $\sqrt{૧૩}=૩.૬૮$ આના જવાબ.

આવીજ રીતે આના કે પાછનું વર્ગમૂળ કાઢવું હોય તો તેને ૩. નું ૨૫ આપી વર્ગમૂળ કાઢી જવાબને આના કે પાછમાં લખ જવો.

દા. ૨. અ, બ, ક, એ ત્રણ વચ્ચે એક રકમ વહેંચી આપવાની છે. તેમાં અને ૬ શિલિંગ આપવા, અને કને ૯ શિ. ૪૬ પેન્સ આપવા, અને કને બના કરતાં સંકડે જેટલું વધારે મળે, તેટલુંજ બને અના કરતાં સંકડે વધારે આપવું છે તો તે રકમ કેટલી ?

રીત:—આ દાખલામાં અને બની રકમ વચ્ચે જે ગુણોત્તર છે, તેજ ગુણોત્તર બને કની રકમ વચ્ચે છે માટે અ: બ:: બ: ક આપું પ્રમાણ થયું, તેથી $૭૨=અ \times ૬$ એટલે $૭૨=૭૨$ પે. $\times ૧૧૨$ પેન્સ $=૮૧૦૦$ તો $૭૨=૮૧૦૦=૯૦$ પેન્સ. તેથી $૭૨+૯૦ + ૧૧૨ = ૨૭૪$ પેન્સ = ૧ પૌં. ૨ શિ. ૧૦૬ પેન્સ કૃત્ર રકમ જવાબ.

દા. ૩. એક જણે દારૂનું પીપ ૫૫ પૌંડે ખરીદ કર્યું. તેણે સંકડે અમુક ટકા ખોટખાધને અને વેચ્યું. અંચ સંકડે તેટલજ ટકા ખોટ ખાધને બને વેચ્યું. બંચે સંકડે ૧૨ ટકા નફા ખાધને વેચ્યું તો અસલ કીમત ૫૫ પૌંડ આવી રહી. ત્યારે મૂળ ધણીએ કે અંચે સંકડે કેટલી ખોટ ખાધી હશે ?

રીત—૧૧૨: ૫૫:: ૧૦૦: ૧૩૭૫ પૌંડે બંચે ખરીદેલું અથવા અંચે વેચેલું. હવે આ દાખલામાં ૫૫ પૌંડ ને અંચે ખરીદેલી કીમત વચ્ચે જે ગુણોત્તર છે તેજ ગુણોત્તર અંચે ખરીદેલી અને વેચેલી કીમત વચ્ચે છે. એટલે ૫૫ પૌંડ: અંચી ખરીદેલી કીમત:: અંચી ખરીદેલી કીમત: ૧૩૭૫ પૌંડ આપું પ્રમાણ થયું. માટે અંચી ખરીદેલી કીમતના વર્ગ = $૫૫ \times ૧૩૭૫ = ૭૫૦૦ \cdot ૮૬૨૮૫૭૧૪$ પૌંડ તો અંચી ખરીદેલી કીમત = $\sqrt{૭૫૦૦ \cdot ૮૬૨૮૫૭૧૪} = ૫૧ \cdot ૯૭$ પૌંડ. માટે $૫૫-૫૧ \cdot ૯૭ = ૩ \cdot ૦૩$ પૌંડ મૂળ ખરીદનારને ખોટ. ૫૫ : ૧૦૦ :: ૩.૦૩ : ૫.૫૧ પૌંડ લગભગ સંકડે ખોટ.

ધનમૂળ.

૧. ધનમૂળમાં ચિન્હ મૂકવા વિષે:—એક અંકના ધનમાં ઓછામાં ઓછા એક ને વધારેમાં વધારે ત્રણ, બે અંકના ધનમાં ઓછામાં ઓછા ચાર ને વધારેમાં વધારે છ, ત્રણ અંકના ધનમાં ઓછા સાત ને વધારેમાં વધારે નવ અંક આવશે, અને આગળ પણ એમજ થયાં કરશે. જેમકે ઓછામાં ઓછી એક અંકની સંખ્યા ૧ ને વધતામાં વધતી ૯ છે, તેમનો ધન ૧ અને ૭૨૯ આવશે, બે અંકની ઓછામાં ઓછી ૧૦ ને વધતામાં વધતી ૯૯ છે, તેમનો ધન ૧૦૦૦૦ અને ૯૭૦૨૯૯ આવશે. આ ઉપરથી સ્પષ્ટ સમજાય છે કે કોઈ સંખ્યાનું ધનમૂળ કાઢવું હોય તો તે સંખ્યામાં ૧, ૨ કે ૩ અંક હશે તો તેનું

ધનમૂળ ૧ અંક, ૪, ૫ કે ૬ અંક હશે તો તેનું ધનમૂળ ૨ અંક, ૭, ૮ કે ૯ અંક હશે તો તેનું ધનમૂળ ૩ અંક આવશે. જેમકે ૩૩૬૯૮૨૬૭નું ધનમૂળ કાઢવું હોય તો તેમાં ત્રણ અંક આવશે. કેમકે ૭ અંક સૂધીમાં તો ૨ અંક આવે, પણ ૮ અંક છે તેથી ત્રણ અંક આવશે. એટલે ૩૩૩ ૧ અંક, ૬૯૮૨૬૭નું ૨ અંક ને ૩૩૬૯૮૨૬૭નું ૩ અંક આવશે. આપરથી ૩૩૬૯૮૨૬૭ના ત્રણ ભાગ ૩૩, ૬૯૮, ૨૬૭ પાડી તેમના પર નિશાની કરી તો તરત માલુમ પડશે. જેમકે ૩૩૬૯૮૨૬૭ના ધનમૂળમાં પહેલો સોનો, બીજો દશકોનો, ને ત્રીજો એકમનો અંક આવશે. આપરથી એવો નિયમ નીકળે છે કે, જે સંખ્યાનું ધનમૂળ કાઢવું હોય તે સંખ્યાના એકમ અથવા પહેલા અંક ઉપર, ચોથા અંક ઉપર, સાતમા અંક ઉપર એમ ડાબી તરફ બે અંક મૂકી ચિન્હ મૂકવાં. આમ જેટલી નિશાનીઓ થશે તેટલા અંક ધનમૂળના પૂર્ણાંકના આવશે, અને ભાગાકારમાં શેષ પર એક અંક ચઢાવીએ છીએ, તેમ ધનમૂળ કાઢતાં શેષ પર ત્રણ ત્રણ અંક ચઢાવના થશે.

૨. પૂર્ણાંક સંખ્યાનું ધનમૂળ કાઢવા વિષે :—ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે પૂર્ણાંકના અંકો પર નિશાનીઓ કરવી. પછી ડાબી તરફના પહેલી નિશાની સૂધીના ભાગમાંથી જે મોટામાં મોટી સંખ્યાનો ધન આદ જતો હોય તે સંખ્યા ધનમૂળ (ભાગાકાર)માં લખવી. અને તેનો ધન તે પહેલા ભાગમાંથી આદ કરવો. પછી આદબાકી પરથી જ નિશાની સૂધીના ત્રણ અંક ચઢાવવા. એટલે એ ધનમૂળના બીજા અંક માટે બાજ્ય થશે. પછી બાજકમાં ૩ x ધનમૂળમાં આવેલા અંકનો વર્ગ લખવો. પછી તે પર બે અંક આવવાના છે એમ ધારી અજમાયશથી નવો ભાગાકારનો અંક કાઢવો. એટલે તે ધનમૂળનો બીજો અંક થશે. પછી બાજક મૂકેલો છે તે નીચે ૩ x પાછળના અંક x નવો અંક લખવો, અને તે નીચે નવા અંકનો વર્ગ લખવો. એ સંખ્યાઓ એવી રીતે ગોઠવવી કે પહેલી સંખ્યાના એકમના અંક કરતાં બીજી સંખ્યાના એકમનો અંક બહાર રહે, અને બીજી સંખ્યાના એકમના અંક કરતાં ત્રીજી સંખ્યાના એકમનો અંક બહાર રહે. પછી એ રીતે ગોઠવેલી ત્રણે રકમોનો સરવાળો લઈ તેને નવા આવેલા અંકે ગુણી ગુણાકાર નવા બાજ્યમાંથી આદ કરવો. પછી આદબાકી પર ત્રીજી નિશાની સૂધીના ત્રણ અંક ચઢાવવા, એટલે તે ત્રીજો બાજ્ય થશે. પછી તેના બાજકમાં ૩ x ધનમૂળમાં આવેલા અંકનો વર્ગ લખવો. પછી તે પર બે અંક આવવાના છે એમ ધારી અજમાયશથી નવો ભાગાકારનો અંક કાઢવો. પછી બાજક નીચે ૩ x પાછળના અંક x નવો અંક, અને નવા અંકનો વર્ગ ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે ગોઠવી એ ત્રણે રકમોનો સરવાળો

લઈ નવા આવેલા અંકે ગુણી ગુણાકાર નવા બાજ્યમાંથી બાદ કરવો. પછી બાદબાકી પર ચોથી નિશાની સૂધીના ત્રણ અંક ચઢાવી ઉપર પ્રમાણે કરવું. આગ છેક છેલ્લા ત્રણ આંકડા પૂરા થાય ત્યાંસુધી કરવું એટલે જવાબ આવશે.

દા. ૧. ૩૭૩૨૪૮નું ધનમૂળ કાઢો ?

$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \times 7 = 147 \\ 3 \times 7 \times 2 = 42 \\ 2 = 8 \\ \hline 14128 \times 2 = \end{array}$	$\begin{array}{r} 373248 \text{ (} 72 \text{ જવાબ. } \\ 383 \\ \hline 030248 \\ \hline 30248 \\ \hline 00000 \end{array}$
--	--


કારણ :—૭૨નો ધન ૩૭૩૨૪૮ છે તો ૩૭૩૨૪૮નું ધનમૂળ ૭૨ આવવું જોઈએ. હવે ૭૨ના બે ભાગ ૭૦ + ૨ પાડી તેનો ધન કરીએ તો $(70 + 2)^3 = 70^3 + 3 \times 70^2 \times 2 + 3 \times 70 \times 2^2 + 2^3 = 343000 + 28400 + 840 + 8 = 373248$ આવે.

આ પરથી માલૂમ પડે છે કે ૩૭૩૨૪૮માંથી પહેલું પદ 70^3 અથવા ૩૪૩૦૦૦ બાદ કર્યા તો બાકી ૩૦૨૪૮ રહેશે, એ $3 \times 70^2 \times 2 + 3 \times 70 \times 2^2 + 2^3 = (3 \times 70^2 + 3 \times 70 \times 2 + 2^2)$ રહે. માટે ૩૦૨૪૮માંથી બીજા અંક ૨ શોધી કાઢવો હોય તો બાજક $3 \times 70^2 + 3 \times 70 \times 2 + 2^2$ સુધી તેને ૨ એ ગુણી ગુણાકાર ૩૦૨૪૮માંથી બાદ કરવો જોઈએ. પણ આપણને તો $3 \times 70^2 + 3 \times 70 \times 2 + 2^2$ માં 3×70^2 જ જાણીતો ભાગ છે, અને બીજા તથા ત્રીજા પદમાં શોધી કાઢવાના અંકનું કામ પડે છે માટે $3 \times 70^2 = 14700$ બાજક લખી નવો અંક શોધી કાઢીએ છીએ. પછી તે બાજક નીચે $3 \times 70 \times 2 = 840$ અને $2^2 = 4$ લખી એ ત્રણેના સરવાળાને ૨ એ ગુણી એ ગુણાકાર શેષમાંથી બાદ કરીએ છીએ.

બાજકમાં એક એક અંક આગળ વધારીએ છીએ તેનું કારણ એ કે નવાં અંક કરતાં તેની પાછળના અંકનું સ્થાન દશગણું છે. માટે ૩ને પાછળના અંકના વર્ગે ગુણતાં તે પર બે મીડાં આવશે, અને ૩, પાછળનો અંક, અને નવા અંકના ગુણાકારમાં તે પર એક મીડું આવશે. આ મીડાં ગણવામાં લેતાં નથી માટે એક એક અંક આગળ મૂકીએ છીએ.

ધનમૂળમાં વધારે અંક આવવાના હોય તો કાઢેલા અંકોનું એક પદ ને નવા અંકનું બીજું પદ લેવાથી ઉપર પ્રમાણે જ કૃતિ થાય છે.

૩. દશાંશનું ધનમૂળ કાઢવા વિષે:—૧ નો ધન ૦૦૦૧, ૦૦૧નો ધન ૦૦૦૦૦૦૧, ૦૦૦૧ નો ધન ૦૦૦૦૦૦૦૦૧, ૪૦. એટલે દશાંશ ગુણાકારની રીતે દશાંશ સંખ્યામાં જેટલાં દશાંશ સ્થળ હોય, તેથી ત્રમણું તેના ધનમાં આવે, અથવા ત્રણ ત્રણ દશાંશ સ્થળે ધનમૂળમાં એક એક અંક વધતો જાય. આ પરથી સાફ સમજાય છે કે દશાંશ સંખ્યાનું ધનમૂળ કાઢવું હોય તો દશાંશ ચિન્હથી જમણી તરફના ત્રીજા અંક ઉપર ચિન્હ કરવું. પછી ત્યાંથી દરેક ત્રીજા અંક ઉપર ચિન્હ કરવું. એ પ્રમાણે કરતાં છેવટે એક અંક વધે તો બે મીડાં ચડાવી, ને બે વધે તો એક મીડું ચડાવી છેલ્લો ભાગ પણ ત્રણ અંકનો પૂરો કરવો. આ પ્રમાણે જેટલી નિશાનીઓ થશે તેટલાં દશાંશ સ્થળ ધનમૂળમાં આવશે. ધનમૂળમાં દશાંશ સ્થળ વધારે લાવવાં હોય તો દશાંશ સંખ્યાપર દરેક સ્થળે ત્રણ ત્રણ મીડાં ચડાવવાં.

 પૂર્ણાંક સંખ્યાનું ધનમૂળ કાઢતાં છેવટ ન આવે ને કોઈ સંખ્યા વધે તો ધનમૂળમાં જેટલાં દશાંશ સ્થળ લાવવાં હોય તેથી ત્રમણું તે સંખ્યા ઉપર દશાંશ સ્થળમાં મીડાં ચડાવવાં.

• ૪. પૂર્ણાંક અને દશાંશ બંને હોય તેનું ધનમૂળ કાઢવા વિષે:— ત્રણ ત્રણ અંકના ભાગ પાડવામાં એક પૂર્ણાંક સંખ્યાનો અને એક દશાંશ સંખ્યાનો ભાગ ન આવે તે સારી પેઠે યાદ રાખવું આને માટે પૂર્ણાંક સંખ્યામાં એકમથી ડાબી તરફ ભાગ પાડવા, અને દશાંશમાં દશાંશ ચિન્હથી જમણી તરફ ભાગ પાડવા.

૫. પુનરાવર્ત દશાંશનું ધનમૂળ કાઢવા વિષે:—ધનમૂળમાં વધારે અંક કાઢવા હોય તો શેષપર મીડાં ચડાવ્યાને બદલે આગળ જે અંક આવતો હોય તે ચડાવવા.

૬. અપૂર્ણાંકનું ધનમૂળ કાઢવા વિષે:—અપૂર્ણાંકનું અતિસંક્ષેપ રૂપ આપી અંશનું ધનમૂળ અંશમાં ને છેદનું ધનમૂળ છેદમાં લખવું. જો અંશ તથા છેદનું પૂરેપૂરું ધનમૂળ ન જતું હોય તો તો અપૂર્ણાંકને દશાંશનું રૂપ આપી તેનું ધનમૂળ કાઢવાથી સુગમ થાય છે.

૭. કરણીના નિયમો:—વર્ગમૂળની રીતમાં ધનમૂળ માટે પણ આ-
પેલા છે.

૮. ધનમૂળમાં જેટલા અંક લાવવા હોય, તેના અર્ધથી એક વધારે એટલા અંક કાઢ્યા પછી છેવટના ભાગકનો એક અંક કાપી તે વડે છેવટના શેષને સંક્ષેપ રીતે ભાગવાથી બાકીના અંક ટૂંકામાં નીકળે છે. લા. અ. મ. ઉપમાનો દા. ૧૯મો આ રીતે નીચે ગણી બતાવ્યો છે.

૯. ધનમૂળની સહેલી રીત:—ધનમૂળમાં નવો અંક કાઢવા સાર નવા ભાજકમાં ૩ X ધનમૂળમાં આવેલા અંકોનો વર્ગ લખવો પડે છે. તેથી ધણી અંક ધનમૂળમાં લાવવા હોય તો લાંબી સંખ્યાનો વર્ગ કરતાં ધણી મહેનત પડે છે. માટે છેવટે આવેલા ભાજક નીચે તે ભાજકની ઉપરની રકમ લખી તે રકમ અને તેની ઉપરની ત્રણ રકમો મળીને ચાર રકમો થાય તેનો સરવાળો લેવાથી ધનમૂળમાં આવેલા અંકોના વર્ગની ત્રણણાઈ થઈ રહે છે. માટે પ્રથમની રીત પાકી થયા પછી આ રીત દાખલો લઈ શીખવી પછી તેનું કારણ શીખવેથી સચોટ થશે. લા. અં. મ. ૭૫માનો દા. ૧૧મો જુઓ.

	૧૦.૯૯૦૬૪૫૦૪૮(૨.૨૨૨ જવાબ.
	૮
૩X૨ ^૨ = ૧૨	૦૨૯૭૦
૩X૨ X ૨ = ૧૨	
૨ ^૨ = ૪	
૧૩૨૪ X ૨ =	૨૬૪૮
૪	૦૩૨૨૬૪૫
૩ X ૨૨ ^૨ = ૧૪૫૨	
૩ X ૨૨ X ૨ = ૧૩૨	
૨ ^૨ = ૪	
૧૪૬૫૨૪ X ૨ =	૨૯૭૦૪૮
૪	૦૨૯૫૯૭૦૪૮
૩X૨૨૨ ^૨ = ૧૪૭૮૫૨	
૩X૨૨૨ X ૨ = ૧૩૩૨	
૨ ^૨ = ૪	
૧૪૭૯૮૫૨૪ X ૨ =	૨૯૫૯૭૦૪૮
	૦૦૦૦૦૦૦૦

કારણ:—૩X૨૨^૨=૩ (૨૦ + ૨)^૨= ૩ (૨૦^૨+ ૨ X ૨૦ X ૨ + ૨^૨) = ૩ X ૨૦^૨+ ૩ X ૨ X ૨૦ X ૨+૩ X ૨^૨ થાય. પણ ઊપલા ભાજકમાં ૩X૨૦^૨ + ૩ X ૨૦ X ૨ + ૨^૨ આટલું આવી ગયું છે, એટલે ૩X૨૦X ૨+ ૨^૨X૨ આટલું બાકી રહે છે. માટે આપણે ભાજક નીચે ૨^૨ એક વખત લખી તે રકમ, તેની પરનો ભાજક, તે પરનો ૨^૨ તથા તે પરની રકમ ૩ X ૨૦ X ૨ આ ચાર રકમનો સરવાળો લેખએ છીએ, એટલે ૩ X ૨૨^૨ થઈ રહે છે.

લા. અં. મનોયત્ન ૭૫.

દા. ૧૩. ૧૪. $\sqrt[3]{૩૬૮૬૪}$, ૫૨૦૩૪ $\sqrt[3]{૩૬૮૬૪}$, ૧૪૮૧ $\sqrt[3]{૩૬૮૬૪}$, એમને વિષમ અપૂર્ણાંકમાં લાવી અંશ તથા છેદનું જૂદું જૂદું ધનમૂળ નીકળી શકે છે માટે કાઢવું; અને ૧૦૩૨૪ને દશાંશ અપૂર્ણાંકનું ૩૫ આપી ધનમૂળ કાઢવું.

દા. ૧૫. ૨નું ધનમૂળ ૧.૨૫૯૯ આવશે, માટે ૭૪મા મનોયત્નના દા. ૧૩માની સમજુતી પ્રમાણે .૦૦૨નું ધનમૂળ .૧૨૫૯ આવશે. ૨નું ધનમૂળ તેો જૂદું કાઢવું પડશે.

દા. ૧૯. ધનમૂળની રીતની ૮મી કલમ પ્રમાણે આ દાખલો નીચે કર્યો છે.

$૩ \times ૨^૨ = ૧૨$	૧૦.૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦(૨.૧૫૪
$૩ \times ૨ \times ૧ = ૬$	૮
$૧^૨ = ૧$	૦૨૦૦૦
$૧૨૬૧ \times ૧ =$	૧૨૬૧
૧	૦૭૩૯૦૦૦
$૩ \times ૨૧^૨ = ૧૩૨૩$	૧૭૭૩૭૫
$૩ \times ૨૧ \times ૫ = ૩૧૫$	૦૬૧૬૨૫૦૦૦
$૫^૨ = ૨૫$	૫૫૫૭૩૨૬૪
$૧૩૫૪૭૫ \times ૫ =$	૦૬૦૫૧૭૩૬
૨૫	
$૩ \times ૨૧૫^૨ = ૧૩૮૬૭૫$	
$૩ \times ૨૧૫ \times ૪ = ૨૫૮૦$	
$૪^૨ = ૧૬$	
$૧૩૮૯૩૩૧૬ \times ૪ =$	

૧૩૮૯૩૩૩) ૬૦૫૧૭૩૬ (૪૩

૫૫૫૭૩૨૪

૦૪૯૪૪૧૨

૪૧૬૭૯૯

૦૭૭૬૧૩

માટે જવાબ ૨.૧૫૪૪૩,

૧૦નું ધનમૂળ ૨.૧૫૪૪૩ માટે .૦૧ (.૦૧૦)નું ધનમૂળ .૨૧૫૪૪

દા. ૧૫માના છેલા ભાગે પ્રમાણે આવશે. ૧નું ધનમૂળ તેો જૂદું કાઢવું પડશે.

દા. ૨૧. $\sqrt[૩]{૩૨૪} \times \sqrt[૩]{૧૪૪} = \sqrt[૩]{૪૬૬૫૬} = ૩૬$ જવાબ ધનમૂળ કાઢેથી.

દા. ૨૨. $\sqrt[૩]{૧૬} \times \sqrt[૩]{૨૫૦} = \sqrt[૩]{૪૦૦૦} = ૧૫.૮૭૪૦૧૦$ જવાબ.

દા. ૨૩. $\sqrt[૩]{૨૬૪} \div \sqrt[૩]{૨૪} = \sqrt[૩]{૧૧} = ૨.૨૨૩૯૮૦૦$ જવાબ.

દા. ૨૪. $\sqrt[૩]{૩૨} = \sqrt[૩]{૮ \times ૪} = \sqrt[૩]{૮} \times \sqrt[૩]{૪} = ૨ \times \sqrt[૩]{૨} = ૨.૨૭૦૫૬૨૫$

$૪\sqrt[3]{૫૦૦} = \sqrt[3]{૧૨૫ \times ૪} = ૫\sqrt[3]{૪}$ તેથી $૨\sqrt[3]{૪} + ૩\sqrt[3]{૪} = ૫\sqrt[3]{૪} - ૫\sqrt[3]{૪} = ૦$ જવાબ. (કરણીના પગા નિયમ પ્રમાણે).

દા. ૨૫. $૪ = \sqrt[3]{૬૪}$ માટે $\sqrt[3]{૬૪} \div \sqrt[3]{૧૬} = \sqrt[3]{૪}$ જવાબ, $૨ = \sqrt[3]{૮}$ માટે $\sqrt[3]{૧૬} \div \sqrt[3]{૮} = \sqrt[3]{૨}$ જવાબ.

દા. ૨૭. સંખ્યા^૩ + ૧૨^૨ × $\sqrt[3]{૨૫} = ૩૧૭.૩૧૪૩૭૬$, તેથી સંખ્યા^૩ = ૩૧૭.૩૧૪૩૭૬ - ૧૪૪ × ૫ = ૩૧૭.૩૧૪૩૭૬ - ૭૨ = ૨૪૫.૩૧૪૩૭૬ માટે સંખ્યા = $\sqrt[3]{૨૪૫.૩૧૪૩૭૬}$ માટે આનું ધનમૂળ કાઢેથી ૬.૨૬ આવશે. જ.

દા. ૨૮. $\sqrt[3]{૬૪} = ૪$ માટે સંખ્યા^૩ = ૫૨૭૫૧૪૧૧૨ ÷ ૮ = ૬૫૯૩૯૨૬૪ માટે સંખ્યા = $\sqrt[3]{૬૫૯૩૯૨૬૪}$ માટે આનું ધનમૂળ કાઢેથી જવાબ ૪૦૪ આવશે.

દા. ૨૯. $\sqrt[3]{૭૫} \times \sqrt[3]{૪૫} = \sqrt[3]{૩૩૭૫} = ૧૫$ માટે સંખ્યા^૩ = ૩૪૪.૪૨૫૪૩૧ + ૧૫ = ૩૫૯.૪૨૫૪૩૧ માટે સંખ્યા = $\sqrt[3]{૩૫૯.૪૨૫૪૩૧}$ આનું ધનમૂળ કાઢેથી જવાબ ૭.૧૧ આવશે.

દા. ૩૦. આમાં આડી હાર, ઊભી હાર ને યોડકડીમાંના રૂપિયાની સંખ્યા સરખી છે, માટે કૂલ રૂપિયા યોડકડીમાંના રૂપિયાના ધનની ખરાબર થાય. માટે આપેલા રૂપિયાનું ધનમૂળ કાઢેથી યોડકડીમાંના રૂપિયા આવે એ ૨૫૯ છે.

હાર્નર સાહેબે શોધી કાઢેલી ધનમૂળની સહેલી રીત.

પાછળ ધનમૂળની રીતની ૯મી કલમમાં ધનમૂળ કાઢવાની સહેલી રીત આપેલી છે તેમાં ભાજકના બીજા અને ત્રીજા પદનું મળીને એક પદ કરી હાર્નર સાહેબે ધનમૂળની નૂદી રીત કાઢી છે. તે સહેલી અને યાદ રહે તેવી છે. વળી તેમાં ભૂલ થવાનો સંભવ યોગ્ય છે. માટે નીચે આપીએ છીએ.

(૧) પાછળ આપેલી રીત પ્રમાણે આપેલી રકમના ત્રણ ત્રણ અંકના ભાગ પાડવા.

(૨) ડાબી તરફના પહેલા ભાગમાંથી મોટામાં મોટી જે સંખ્યાનો ધન બાદ જતો હોય તે સંખ્યા ધનમૂળમાં લખી તેનો ધન પહેલા ભાગમાંથી બાદ કરી બાદબાકી પર બીજા નિશાની સૂધીના ત્રણ અંક ચઢાવવા.

(૩) ભાજક કાઢવા માટે બે ખાનાં પાડવાં. પહેલા ખાનામાં ૩ ને પહેલા ભાગનો ગુણાકાર લખવો, ને એ ગુણાકારને વળી પહેલા ભાગે ગુણીને ગુણાકાર બીજા ખાનામાં લખવો.

(૪) પહેલા ખાનાની રકમ પર એક, ને બીજા ખાનાની રકમ પર બે મી-રાં ચડાવવાં.

(૫) બીજા ખાનાની રકમ વડે અજમાયશથી ધનમૂળનો બીજો અંક શોધી કાઢી ધનમૂળમાં લખવો.

(૬) ધનમૂળમાં આવેલો બીજો અંક પહેલા ખાનાની રકમમાં ઉમેરવો. જે સરવાળો આવે તેને તે બીજા અંકે ગુણી તે ગુણાકાર બીજા ખાનાની રકમમાં ઉમેરવો. તેથી જે સરવાળો આવે તેને તેજ બીજા અંકે ગુણી ગુણાકાર બીજા ભાગ્યમાંથી બાદ કરવો, બાદબાકીપર ત્રીજા ભાગના ત્રણ અંક ચઢાવવા.

(૭) પછી ધનમૂળનો ત્રીજો અંક કાઢવા માટે બીજા અંકની બમણાઈ પહેલા ખાનામાં ઉમેરવી, અને બીજા અંકનો વર્ગ બીજા ખાનામાં લખી એ વર્ગ અને તે પરની બે રકમો એ ત્રણનો સરવાળો લેવો. પછી પહેલા ખાનાના અંકપર એક, ને બીજા ખાનાના અંકપર બે મીડાં ચઢાવવાં. પછી એ બીજા ખાનાના અંકો વડે અજમાયશથી ધનમૂળનો ત્રીજો અંક શોધી કાઢી ધનમૂળમાં લખવો.

(૮) એ નવા અંકને પહેલા ખાનાની છેલ્લી રકમમાં ઉમેરવો. પછી તે સરવાળાને તેજ નવા અંકે ગુણી ગુણાકારને બીજા ખાનાની છેલ્લી રકમમાં મેળવવો. પછી જે સરવાળો આવે તેને નવા અંકે ગુણી ગુણાકારને ત્રીજા ભાગ્યમાંથી બાદ કરવો. પછી બાદબાકીપર ચોથા ભાગના ત્રણ અંક ચઢાવવા.

(૯) એ પ્રમાણે ૭મી કલમમાં કહ્યા પ્રમાણે નવા અંક શોધી કાઢવા, ને ૮મી કલમમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બાદ કરવાની રકમો શોધી કાઢવી.

(૧૦) આપેલી સંખ્યામાં દશાંશ અંક હોય તો દશાંશ અંક માથે જેટલી નિશાનીઓ કરી હોય તેટલા અંક ધનમૂળમાં જમણી બાજુથી ગણી ત્યાં દશાંશચિન્હ મૂકવું.

હા. અ. મ. ૭૫માનો દા. ૧૦મો નીચે ઉપરની રીતે ગણી આપ્યો છે.

૩×૨ દશક = ૬૦ × ૨ દશક = ૧૨૦૦		૬.૫૪૧૬૧૭૫૬૧
$\frac{1}{61 \times 1 =}$	$\frac{61}{1261} \left. \begin{array}{l} 61 \\ 1 \end{array} \right\} \times 1 =$	$\frac{1261}{1481}$
$\frac{2}{630}$	$\frac{1261}{132300}$	$\frac{1261}{220519}$
$\frac{2}{632 \times 2 =}$	$\frac{1261}{133458} \left. \begin{array}{l} 1261 \\ 8 \end{array} \right\} \times 2 =$	$\frac{25072}{988641}$
$\frac{4}{6360}$	$\frac{133458}{13863200}$	$\frac{25072}{988641}$
$\frac{1}{6361 \times 1 =}$	$\frac{13863200}{6361}$	$\frac{1386641}{00000000}$
	$\frac{6361}{1386641 \times 1 =}$	

કારણ:—આ રીતના કારણમાં ફક્ત ૩, ૬, ૭, ને ૮મી કક્ષમનું કારણ આપતું જરૂરનું છે, બાકીનાં કારણ પાછળ ધનમૂળની રીતમાં આવી ગયાં છે.

૩જી કક્ષમનું કારણ—પહેલા ભાગને ત્રણે ગુણી ગુણાકાર પહેલા ખાનામાં લખી તેને તેજ પહેલા ભાગે ગુણવાથી પહેલા ભાગના વર્ગની ત્રમણાઈ બીજા ખાનામાં થાય છે. જેમ અહીં $૩ \times ૨૨ = ૧૨$ બીજા ખાનામાં થએલા છે.

૬ઠ્ઠી કક્ષમનું કારણ—ધનમૂળના બીજા અંકને પહેલા ખાનાની રકમમાં મેળવી તે સરવાળાને બીજા અંકે ગુણી ગુણાકાર બીજા ખાનાની રકમમાં મેળવવાથી ભાજક પૂરો થાય છે. કેમકે બીજા ખાનાની રકમ તે $૩ \times$ પહેલા ભાગનો વર્ગ છે, અંત એમાં જે મેળવીએ છીએ તે $૩ \times$ પહેલો અંક \times બીજો અંક + બીજા અંકનો વર્ગ જ છે, કેમકે $(૩ \times$ પહેલો અંક + બીજો અંક) બીજો અંક = $૩ \times$ પહેલો અંક \times બીજો અંક + બીજા અંકનો વર્ગ જ છે. જેમ અહીં ૩×૨ દશકનો વર્ગ = ૧૨૦૦ બીજા ખાનામાં લખેલો છે તેમાં $(૩ \times ૨૬૬૬ + ૧) ૧ = ૬૧$ ઉમેરી ભાજક પૂરો કર્યો છે.

૭મી કક્ષમનું કારણ—બીજા અંકની બમણાઈ પહેલા ખાનામાં મેળવવાથી ધનમૂળમાં આવેલા બે અંકની ત્રમણાઈ પૂરી થાય છે. જેમ અહીં $૩ \times ૨૧ = ૩ \times ૨૦ + ૧ + ૧ \times ૨ = ૬૩$ થયેલા છે. અને બીજા અંકનો વર્ગ બીજા ખાનામાં લખી તેની સાથે તેની ઉપરની બે રકમોનો સરવાળો સેવાથી ધનમૂળમાં આવેલા બે અંકોના વર્ગની ત્રમણાઈ પૂરી થાય છે, તેનું કારણ પાછળ બતાવી ગયા. મીડાં ચડાવવાનું કારણ પણ પાછળ બતાવી ગયા.

૮મી કક્ષમનું કારણ—છઠ્ઠી કક્ષમના કારણમાં આવી જાય છે.

કચું પણ મૂળ.

ઘાતમૂળમાં ચિન્હ મૂકવા વિષે:—વર્ગમૂળમાં બમે, ધનમૂળમાં ત્રણ ત્રણ, ચતુર્ઘાતમૂળમાં ચારચાર, પંચઘાતમૂળમાં પાંચપાંચ, છઠ્ઠા અંકના ભાગ પાડવા. તે એવી રીતે કે પૂર્ણાંક સંખ્યામાં એકમથી ડાબો તરફના અંકોપર, ને દશાંશ સંખ્યામાં દશાંશ ચિન્હથી જમણી તરફના અંકોપર ગણી નિશાનીઓ મૂકવી. દશાંશ સંખ્યામાં છેવટે અંક ખૂટે તો મીડાં મૂકી પૂરા કરવા. ભાગ પાડવામાં એટલું યાદ રાખેવું કે પૂર્ણાંક ને દશાંશના અંકો કદી ભેગા ન આવે. જવાબમાં દશાંશ અંકપર જેટલી નિશાનીઓ આવે, તેટલા અંક જમણી તરફથી ગણી ત્યાં દશાંશ ચિન્હ મૂકવું.

રીતિ:—(૧) ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે પૂર્ણાંક અને દશાંશના અંકોપર નિશાનીઓ કર્યા પછી ડાબી તરફના પહેલી નિશાની સૂધીના ભાગમાંથી જે મોટામાં મોટી સંખ્યાનો જે ઘાતમૂળ કાઢવું હોય તેટલો ઘાત બાદ જતો હોય તે સંખ્યા ઘાતમૂળમાં લખી તેનો જે ઘાતમૂળ કાઢવું હોય તેટલો ઘાત કરી તે

પહેલા ભાગમાંથી બાદ કરવો. પછી બાદબાકી પર બીજી નિશાની સૂધીના અંક ચડાવવા. એટલે એ ધાતમૂળના બીજા અંક માટે બાબત થશે.

(૨) બાબત કાઢવા માટે જેટલા ધાતમૂળ કાઢવું હોય તેના કરતાં એક ઓછું એટલાં ખાનાં બાબતમાં પાડવાં. પછી પહેલા ખાનામાં પહેલો ભાગાકાર, બીજામાં તેનો વર્ગ, ત્રીજામાં તેનો ધન, ૪૦ એ પ્રમાણ મૂકવો.

(૩) પછી પહેલા ખાનામાં તેજ ભાગાકાર ઉમેરવો, આવેલા સરવાળાને પહેલા ભાગે ગુણી બીજા ખાનામાં ઉમેરવો, તેના સરવાળાને પહેલા ભાગે ગુણી ત્રીજા ખાનામાં ઉમેરવો, ૪૦. વળી પહેલા ખાનામાં પહેલો ભાગ ઉમેરવો, આવેલા સરવાળાને પહેલા ભાગે ગુણી બીજા ખાનામાં ઉમેરવો, તેના સરવાળાને પહેલા ભાગે ગુણી ત્રીજા ખાનામાં ઉમેરવો, ૪૦. મતલબ કે એવી ઉમેરવાની રકમ છેલ્લા ખાનામાં એકવાર, તેની પાસેના ડાબી તરફના ખાનામાં બેવાર, તેની પાસેના ડાબી તરફના ખાનામાં ત્રણવાર, એ પ્રમાણે ઉમેરવી. એટલે ધનમૂળ કાઢવું હોય તો બે ખાનાં હોય માટે ડાબી તરફના પહેલા ખાનામાં બેવાર ને બીજામાં એકવાર ઉમેરવી. ચતુર્ધાતમૂળ કાઢવું હોય તો પહેલામાં ત્રણવાર, બીજામાં બેવાર, ને ત્રીજામાં એકવાર ઉમેરવી.

(૪) પછી પહેલા ખાનાની સંખ્યા પર એક, બીજા ખાનાની સંખ્યા પર બે, ત્રીજા ખાનાની સંખ્યા પર ત્રણ, ૪૦ મીડાં ચડાવવાં. એ છેલ્લા ખાનાની સંખ્યા અજમાયશ બાબત થશે તે પરથી નવો ભાગ કાઢી ધાતમૂળમાં લખવો.

(૫) નવો ભાગ વળી પહેલા ખાનામાં ઉમેરી, સરવાળાને નવા ભાગે ગુણી બીજા ખાનામાં ઉમેરવો, તે સરવાળાને નવા ભાગે ગુણી ત્રીજા ખાનામાં ઉમેરવો, ૪૦. એ રીતે છેલ્લા ખાનામાં જે રકમ થશે તે ખરો બાબત થશે, તેને નવા ભાગે ગુણી એ ગુણાકાર બીજા બાબતમાંથી બાદ કરવો. બાદબાકી પર ત્રીજી નિશાની સૂધીના અંક ચડાવવા, એટલે એ ધાતમૂળના ત્રીજા અંક માટે બાબત થશે.

(૬) વળી ઉપરની રીતેજ ત્રણ ખાનાં હોય તો પહેલા ખાનામાં નવો ભાગાકાર ત્રણવાર, બીજામાં બેવાર, ને ત્રીજામાં એકવાર ઉમેરી ઉપર પ્રમાણે મીડાં ચડાવવાં. એટલે છેલ્લા ખાનાની સંખ્યા અજમાયશ બાબત થશે. તે પરથી નવો ભાગ કાઢી ધાતમૂળમાં લખવો. પછી પહેલા ખાનામાં નવો ભાગ ઉમેરી તેને નવા ભાગે ગુણી બીજા ખાનામાં ઉમેરવો, તેને નવા ભાગે ગુણી ત્રીજા ખાનામાં ઉમેરવો. એથી સરવાળો આવશે તે ખરો બાબત થશે. તેને નવા બાબતે ગુણી ત્રીજા બાબતમાંથી બાદ કરવો. એ રીતે જેટલા અંક આવવાના હોય ત્યાં સૂધી કરવું.

ઉપરની રીતે ચતુર્ધાતમૂળનો દાખલો ૩ ખાનાં પાડી નીચે કર્યો છે.

૨	૪	૮	૨૯૮૮૨૧૯૫૩૬ (૨૩૪
૨			૧૬
૪×૨=			૧૩૮૮૨૧
૨	૧૨×૨=	૨૪	
૬×૨=	૧૨	૩૨૦૦૦	
૨	૨૪૦૦		
૮૦			
૩			
૮૩×૩=	૨૪૯		
૩	૨૬૪૯×૩=	૭૯૪૭	
૮૬×૩=	૨૫૮	૩૯૬૪૭×૩=	૧૧૯૮૪૧
૩	૨૯૦૭×૩=	૮૭૨૧	૦૧૯૮૮૦૯૫૩૬
૮૯×૩=	૨૬૭	૪૮૬૬૮૦૦૦	
૩	૩૧૭૪૦૦		
૯૨૦			
૪			
૯૨૪×૪=	૩૬૯૬	૧૨૮૪૩૮૪	
	૩૨૧૦૯૬×૪=	૪૯૯૫૨૩૮૪×૪=	૧૯૯૮૦૯૫૩૬
			૦૦૦૦૦૦૦૦૦

પણ આ રીત બહુ લાંબી હોવાથી બહુધાતમૂળમાં કામે ન લગાડતાં જ્યાં જરૂર પડે ત્યાંજ માત્ર વાપરવી. કેમકે ચતુર્ધાતમૂળ કાઢવું હોય તો વર્ગમૂળનું વર્ગમૂળ કાઢવું એટલે ચતુર્ધાતમૂળ નીકળશે. કેમકે ધાતમાં પાછળ આવી ગયું કે વર્ગનો વર્ગ કરવાથી ચતુર્ધાત થાય છે, માટે વર્ગમૂળનું વર્ગમૂળ કાઢવાથી ચતુર્ધાતમૂળ નીકળે. તેમજ ધનને ધને ગુણવાથી એટલે ધનનો વર્ગ છ ધાત થાય છે માટે ધનમૂળનું વર્ગમૂળ કાઢેથી પદ્ધાતમૂળ નીકળે, અથવા વર્ગમૂળનું ધનમૂળ કાઢેથી પણ નીકળે. વળી વર્ગના વર્ગનો વર્ગ કરવાથી અષ્ટધાત થાય છે, માટે વર્ગમૂળના વર્ગમૂળનું વર્ગમૂળ એટલે ત્રણવાર વર્ગમૂળ કાઢેથી અષ્ટધાતમૂળ નીકળે છે. ધનનો ધન કરવાથી એટલે ધનનો વર્ગ કરી તેને ધનની રકમે ગુણવાથી નવધાત થાય છે માટે ધનમૂળનું ધનમૂળ કાઢવાથી નવધાતમૂળ*

* ધાત કરવામાં ધાતપ્રકાશક અંકનો સરવાળો થાય છે, ને મૂળ કાઢવામાં મૂળપ્રકાશક અંકનો ગુણાકાર થાય છે. આ પર વિદ્યાર્થીનું ખાસ લક્ષ્ય ખેંચવું. જેમ, $૨૩ \times ૨^૩ \times ૨^૩ = ૨૯૪$; પરંતુ ૨૯ના ધનમૂળનું ધનમૂળ કાઢીએ તો ૨૯ નું નવધાતમૂળ નીકળે.

આવે. આ પ્રમાણે કરવાથી ઉપરની લાંબી રીતે ગણવા પડતા નથી. પણ જ્યાં એ રીત કામ લાગતી નથી, ત્યાં ઉપરની રીતે ખાનાં પાડી કરવાની જરૂર પડે છે. કોષ્ટ રકમનું પંચઘાતમૂળ, સપ્તઘાતમૂળ, ઈત્યાદિ ઘાતમૂળ ઉપરની વર્ગમૂળ ધનમૂળની રીતે નીકળશે નહિ, કેમકે વગનો કે ધનનો કોષ્ટ ઘાત કરવાથી પંચઘાત કે સપ્તઘાત થતો નથી માટે એવાં ઘાતમૂળ કાઢવાં હોય ત્યારે ઉપલી ખાનાં પાડીને કરવાની રીતે ઘાતમૂળ કાઢવું.

ક્ષેત્રફળ ધનફળ.

ચારસ માપને ક્ષેત્રફળ અને ધનમાપને ધનફળ કહે છે. ક્ષેત્રફળ ધનફળનો વિષય ચલાવતા પહેલાં તેમાં આવતા પારિભાષિક શબ્દોના અર્થ (વ્યાખ્યાઓ) શીખવવી જોઈએ. આ વિષય ગૂજરાતી નિશાળોના છૂટા ધોરણમાં ચાલે છે, એ ધોરણમાં હાલમાં ભૂમિતિનો વિષય દાખલ થયેગો છે, માટે ભૂમિતિમાં આપેલી વ્યાખ્યાઓ ચાલાં ગયા પછી આ વિષય શરૂ કરવો. શિક્ષકે નિશાળીઆઓને વ્યાખ્યાઓના અર્થ સ્પષ્ટ સમજાવવા એ અતિ અગત્યનું છે, છોકરાં વ્યાખ્યાઓ શીખી ગયા પછી તે પૂરી સમજ્યાં છે કે નહિ એની ખાતરી માટે કાગળ કાતરી તેવા આકાર બનાવવાને આપવા. નવો વિષય ચલાવતી વખતે તેમાં જે જે વ્યાખ્યાઓ આવવાની હોય તે આરંભમાં પૂછી જવી, નવી આવવાની હોય તો પ્રથમથી શીખવવી. આટલા વાસ્તે વિષયની શરૂઆતમાં અમે ઠેકાણે ઠેકાણે વ્યાખ્યાઓ આપેલી છે.

રેખામાપ.

૧. ત્રિકોણ.

જે ત્રિકોણમાં એક કાટખૂણો હોય તેને કાટખૂણુ ત્રિકોણુ કહે છે. કાટખૂણુ સામેની બાજુને કર્ણુ કહે છે.

યુક્લિડની ભૂમિતિના ૧લા સ્કંધની ૪૭મી પ્રતિજ્ઞા પ્રમાણે પ્રત્યેક કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં તેના કર્ણનો વર્ગ, કાટખૂણો કરનારી બે બાજુઓના વર્ગોના સરવાળાની બરાબર છે. આ પરથી નીચેના બે નિયમ નીકળે છે.

નિયમ ૧લો:—કાટખૂણો કરનારી બે બાજુઓ આપી હોય તો તે બંને બાજુઓના વર્ગોનો સરવાળો કરી તેનું વર્ગમૂળ કાઢેથી કર્ણુ નીકળશે. જેમકે કાટખૂણો કરનારી બે બાજુઓ ૩ ને ૪ ફૂટ છે તો $3^2 + 4^2 = 25$ કર્ણુનો વર્ગ થયો. માટે $\sqrt{25} = 5$ ફૂટનો કર્ણુ.

નિયમ ૨જો:—કર્ણુ અને એક બાજુ આપે તો કર્ણના વર્ગમાંથી આપેલી બાજુનો વર્ગ બાદ કરતાં બાકી રહે તેનું વર્ગમૂળ કાઢેથી બીજી બાજુ નીકળશે. જેમકે કર્ણુ ૫ ફૂટ ને એકબાજુ ૪ ફૂટ છે તો $5^2 - 4^2 = 9$ $\sqrt{9} = 3$ બીજી બાજુનો વર્ગ થયો માટે $\sqrt{9} = 3$ ફૂટની બીજી બાજુ.

ત્રિકોણના શિરોઽંદુથી પાયાપર લંબ દોરીએ, તે પાયાના બે ખંડ કર-
તો હોય, તેમા લંબ અને પાયાના બંને ખંડ આપે તો ત્રિકોણની બંને બાજુ-
ઓ, અને એક બાજુ તથા તે બાજુ બહુની ખંડ આપે તો લંબ કાઢી શકાય.
કેમકે તે લંબથી બે કાટખૂણુ ત્રિકોણ થશે.

હરકોષ્ટ આકૃતિની દૃઢ કરનારી બાજુઓના સરવાળાને તેની આકૃતિ-
મર્યાદા કહે છે. ત્રિકોણની આકૃતિમર્યાદા કાઢતી હોય, તો ત્રણે બાજુઓનો
સરવાળો કરવો.

૨. ચોરસ અને લંબચોરસ.

જે ચોખૂણુની ચારે બાજુઓ બરાબર હોય તે ચારે ખૂણુ કાટખૂણુ
હોય તેને ચોરસ કહે છે, અને જે ચોખૂણુના ચારે ખૂણુ કાટખૂણુ હોય પણ
બધી બાજુઓ અસ્પર્શ બરાબર નહોતાં માત્ર સામસામેની બાજુઓ બરા-
બર હોય તેને લંબચોરસ કહે છે.

ચોરસ કે લંબચોરસના હરકોષ્ટ સામસામેના ખૂણુને સાંધનારી લીટીને
કર્ણલીટી કહે છે.

ચોરસ કે લંબચોરસના કર્ણલીટીથી યુક્તિવ્રતની ભૂમિતિના ૧૩૫ સ્કંધની
૩૪મી પ્રતિજ્ઞા પ્રમાણે બે સરખા કાટખૂણુ ત્રિકોણો થાય છે. માટે બે બાજુઓ
આપી હોય તો કર્ણ, તે એક બાજુ ને કર્ણ આપ્યા હોય તો બીજી બાજુ ની-
કળી શકે. ચોરસમાં સઘળી બાજુઓ બરાબર હોય છે માટે બે બાજુઓ આ-
પનાની જરૂર નથી.

૩. ગોળ.

જે વાંકી લીટીથી ગોળની મર્યાદા થાય છે, તે વાંકી લીટીને ગોળનો પરિધ
કહે છે. ગોળના મધ્ય ંદુથી પરિધ સુધી દોરેલી લીટીને ત્રિજ્યા કહે છે, તે
વ્યાસથી અડધી હોય છે. ગોળના વ્યાસ અને પરિધનું પ્રમાણ (૧) ૭ : ૨૨, (૨)
૧૧૩ : ૩૫૫, (૩) ૧ : ૩.૧૪૧૬, અથવા (૪) ૧ : ૩.૧૪૧૫૯૨૬૫૩૫૮૯
આ પ્રમાણે હોય છે. ઉપરનાં પ્રમાણો જે અનુક્રમે આપેલાં છે, તે અનુક્રમે
તેઓ ખરા પ્રમાણની વધારે લગભગ છે. પણ તેમાં છેલ્લું પ્રમાણ બહુ લાંબું
હોવાથી ઉપરનાં ત્રણ પ્રમાણ હિસાબ ગણવામાં વપરાય છે, તેમાં બહુધા ત્રી-
જીનું પ્રમાણ વપરાય છે માટે જ્યાં દેખીતું ગુણોત્તર પહેલા બીજા નિયમ
પ્રમાણે રહેલું હોય ત્યાં તે નિયમનો ઉપયોગ કરવો. આ પ્રમાણોપરથી નીચેનો
નિયમ નીકળે છે.

નિયમ ૩ જો:-વ્યાસ પરથી પરિધ કાઢવો હોય તો વ્યાસને ૩.૧૪૧૬ એ
ગુણવા, અને પરિધ પરથી વ્યાસ કાઢવો હોય તો પરિધને ૩.૧૪૧૬ એ ભાગવા.

હરકોષ્ટ સીધી લીટી ગોળમાં દોરીએ, તો તે સીધી લીટી અને કપાયલા

પરિધ વચ્ચેના ભાગને ગોળનો ખંડ કહે છે. ગોળનો ખંડ કરનારી સીધી લીટીને જ્યાં કહે છે. જ્યાંના મધ્ય બિંદુ પર દોરેલો લંબ પરિધ સૂચી પહોંચે તેને ગોળના ખંડની ઊંચાઈ કહે છે. ગોળના ખંડની ઊંચાઈ અને જ્યાંની લંબાઈ જાણવામાં હોય તો નીચલા નિયમ પ્રમાણે ત્રિજ્યા કાઢી શકાય છે.

નિયમ ૪થો:—ગોળના ખંડની ઊંચાઈના વર્ગને ચારે ગુણી તેમાં જ્યાંનો વર્ગ ઉમેરવો. આવેલા સરવાળાને, ઊંચાઈને આઠે ગુણી તે ગુણાકારે ભાગવા, ભાગાકાર આવે તે ત્રિજ્યા જાણવી. ઉદા. જે વર્તુળમાં ૨૫ ઇંચની જ્યા પરિધથી ૬ ઇંચ પર છે તેની ત્રિજ્યા કેટલી? રીત $(૬ \times ૪ + ૨૫^2) \div ૬ \times ૮ = ૭૬૯ + ૪૮ = ૧૬૦૨$ ઇંચ ત્રિજ્યા જવાય.

લા. અ. મનોયત્ન ૭૬.

આ અને હવે પછીનાં મનોયત્નમાં જ્યાં જ્યાં આકૃતિની જરૂર પડે ત્યાં ત્યાં આકૃતિ પાડી શિક્ષકે દાખલા સમજાવવા, અને છોકરાં પણ આકૃતિ પાડી દાખલો ગણે એવી ટેવ પાડવી.

દા. ૬. આમાં ૫૦ યૂ. કર્ણ માટે $\sqrt{(૫૦^2 - ૧૨^2)} = \sqrt{૨૩૫૬} = ૪૮.૫૩૮$ યૂટ ઊંચાઈ જવાય.

દા. ૮. આમાં તૂટેલું ઝાડ કર્ણ છે, માટે $\sqrt{(૧૭૦^2 + ૪૨^2)} = \sqrt{૨૮૬૪૦} = ૧૬૯.૧૭૫$ યૂટ કર્ણ. + ૧૭૦ = ૩૩૯ યૂટ ઝાડની ઊંચાઈ જવાય.

દા. ૯. કર્ણ = $\sqrt{(૩૮૬^2 + ૩૦૦^2)} = \sqrt{૨૩૮૯૯૬} = ૪૮૮.૮૭$ યૂ.

દા. ૧૦. કર્ણ = $\sqrt{(૧૨^2 + ૧૬^2)} = \sqrt{૪૦૦} = ૨૦$ યૂટ જવાય.

દા. ૧૧. આમાં પાંચો ૧૬ ગજનો, અને એક બાજુ ૯.૬-૩ = ૬.૬ ગજની એવા કાટખૂણુ ત્રિકોણનો કર્ણ કાઢવો છે, માટે કર્ણ = $\sqrt{(૧૬^2 + ૬.૬^2)} = \sqrt{૨૭૦.૪} = ૧૬.૪૬$ ગજ જવાય.

દા. ૧૨. મોભારાની એક તરફનો ઢાળ જમીનથી ૧૧ યૂટ ઊંચાઈએ મળે છે, માટે, ૧૬-૧૧=૫ યૂટની એક બાજુ ને બીજી બાજુ ૧૨ યૂટની છે એવા કાટખૂણુ ત્રિકોણનો કર્ણ (ઢાળ) કાઢવો છે, માટે કર્ણ = $\sqrt{(૫^2 + ૧૨^2)} = \sqrt{૧૬૯} = ૧૩$ યૂટ જવાય; બીજી બાજુ તરફનો ઢાળ જમીનથી ૧૦ યૂટ ઊંચાઈએ મળે છે, માટે ૧૬-૧૦=૬ યૂટની એક બાજુ ને બીજી બાજુ ૮ યૂટની એવા કાટખૂણુ ત્રિકોણનો કર્ણ કાઢવો છે માટે કર્ણ = $\sqrt{(૬^2 + ૮^2)} = \sqrt{૧૦૦} = ૧૦$ યૂટ જવાય.

દા. ૧૩. એક વહાણુ પૂર્વમાં ૪૧૫૩=૧૩૧૧, તે બીજું તેજ સ્થળથી દક્ષિણે ૬૫૩=૧૮ મૈલ ચાલ્યું, હવે પૂર્વ ને દક્ષિણ દિશાઓ કાટખૂણુ છે, માટે એ બેની વચ્ચે સીધું અંતર કાટખૂણુ ત્રિકોણની કર્ણલીટી છે, તેથી કર્ણ = $\sqrt{(૧૩૧૧^2 + ૧૮^2)} = \sqrt{૫૦૬૧} = ૨૨૧૧$ મૈલ જ.

દા. ૧૪. નીસરણીની લંબાઈ એ બંને કાટખૂણુ ત્રિકોણના કર્ણ છે, અને ભીંતની ઊંચાઈ એ લંબ છે, તે પરથી બંને કાટખૂણુ ત્રિકોણના પાયા કાઢવા છે. માટે $\sqrt{(૩૨૧^2-૩૦^2)} = \sqrt{૧૫૬૧} = ૧૨૧$ યૂટ; ને $\sqrt{(૩૨૧^2-૨૬^2)} = \sqrt{૩૮૦૧} = ૧૯૫$ યૂટ. તેથી $૧૨૧ + ૧૯૫ = ૩૨૬$ યૂટ રસ્તાની પહોળાઈ જવાય.

દા. ૧૫. આમાં નીસરણીની લંબાઈ એ બંને કાટખૂણુ ત્રિકોણના કર્ણ છે, અને ભીંતથી અંતર તે બંને કાટખૂણુ ત્રિકોણના પાયા છે, તે પરથી લંબ કાઢી બાદબાકી કરેથી બારીની ઊંચાઈ નીકળશે. માટે $\sqrt{(૧૯૫^2-૭૫^2)} = \sqrt{૩૨૪} = ૧૮$; અને $\sqrt{(૧૯૫^2-૧૧૦^2)} = \sqrt{૨૪૩.૩૬} = ૧૫.૬$ તેથી $૧૮ - ૧૫.૬ = ૨.૪$ ગજ જવાય.

દા. ૧૬. આમાં બંને તરફના છાપરાના ઢાળ તે કાટખૂણુ ત્રિકોણના કર્ણ છે, ને મોતીવાથી મોભની ઊંચાઈ તે બંને કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં લંબ છે, તે પરથી પાયા કાઢી તેમનો સરવાળો કરેથી બંને નેવ વચ્ચેનું અંતર નીકળશે. માટે $\sqrt{૨૨^2 - (\frac{૩૫}{૪})^2} = \sqrt{૪૦૭.૪૩૭૫} = ૨૦.૧૮૫$ યૂટ; ને $\sqrt{(\frac{૧૪૭}{૪})^2 - (\frac{૩૫}{૪})^2} = \sqrt{\frac{૧૬૬૦૦}{૧૬}} = ૧૧.૬$ યૂટ. માટે $૨૦.૧૮૫ + ૧૧.૬ = ૩૧.૮૫૧$ યૂટ જ.

દા. ૨૧. $૫૪ \times ૨ = ૧૦૮$ યૂટનો આળો પરિધ માટે $૧૦૮ \div ૩.૧૪૧૬ = ૩૪.૩૭૭૩$ યૂટ વ્યાસ.

દા. ૨૨. $૩.૫ \times ૩.૧૪૧૬ = ૧૦.૯૯૫૬$ યૂટ પરિધ. માટે એટલી જ-મીન એક આંટામાં કાપે, તેથી $૧૦.૯૯૫૬ \div ૨ \times ૫૨૮૦ = ૧:૯૬૦.૩૮૪$ આંટા.

દા. ૨૪. પહેલા અર્ધગોળના પરિધ બરાબર બીજા ગોળના પાગાળનો પરિધ થાયછે, તેથી પહેલા ગોળનાં પરિધ, વ્યાસ ને ત્રિજ્યા કરતાં બીજા ગોળનાં પરિધ, વ્યાસ ને ત્રિજ્યા બમણાં હોવાં જોઈએ. માટે $૯૮.૫ \times ૨ = ૧૯૭$ યૂટ પહેલા ગોળનો વ્યાસ ને $૧૯૭ \times ૨ = ૩૯૪$ યૂટ બીજા ગોળનો વ્યાસ.

દા. ૨૫. ત્રિજ્યા ૯૫૦૦૦૦૦ મૈલ $\times ૨ \times ૩.૧૪૧૬ = ૫૯૬૯૦૪૦૦૦$ મૈલ સૂર્યની કક્ષાનો પરિધ. હવે ૧ દિવસના સેકન્ડ ૮૬૪૦૦ માટે $૫૯૬૯૦૪૦૦૦ \div ૮૬૪૦૦ = ૬૯૦૮.૬૧$ મૈલ જવાય.

દા. ૨૬. $૬૦૦:૧::૫૨૮૦:૮.૮$ યૂટ પરિધ માટે $૮.૮ \div ૩.૧૪૧૬ = ૨.૮૩૬૬$ યૂટ વ્યાસ જવાય.

દા. ૨૭. $૨૫૦ \times ૨ \times ૩.૧૪૧૬ = ૧૫૭૦.૮$ યૂટ પરિધ. હવે $૩:૧૫૭૦.૮:: ૧૧$ આનો: $૩૪૯-૧-૪૬$ જવાય.

દા. ૨૮. આમાં થાંભલાની ઊંચાઈ એ લંબ, ને દોરી તે કાટખૂણુ ત્રિકોણનો કર્ણ છે, તે પરથી પાપો કાઢીશું તે ગોળ એતરની ત્રિજ્યા થશે. માટે ત્રિજ્યા $= \sqrt{(૨૪૦૧^2-૧૫૧^2)} = \sqrt{૫૭૬૦૦} = ૨૪૦$ યૂટ. તેથી ૨૪૦×૨

$\times ૩.૧૪૧૬ = ૧૫૦૭.૯૬૮$ ડૂટ પરિધ જવાબ.

દા. ૨૯. ૮૩૩ - ૫ = ૩૩૩ ડૂટ લંબ ને ૮૩૩ ડૂટ ઢોળાવ એ કર્ણ એવા કાટખૂણુ ત્રિકોણનો પાયો એ ગોળ તંબુના ઘેરાવાની ત્રિજ્યા છે. માટે ત્રિજ્યા $= \sqrt{(૮૩૩^2 - ૩૩૩^2)} = \sqrt{૮૧} = ૯$ ડૂટ. તેથી $૯ \times ૨ \times ૩.૧૪૧૬ = ૫૬.૫૪૮૮$ ડૂટ પરિધ.

દા. ૩૦. $૫૨૮૦ \times ૨ \times ૩.૧૪૧૬ =$ ડૂટ ખેતરનો પરિધ, અને $૪ \times ૩.૧૪૧૬ =$ ડૂટ પૈડાનો પરિધ. માટે $\frac{૫૨૮૦ \times ૨ \times ૩.૧૪૧૬}{૪ \times ૩.૧૪૧૬} = ૨૬૪૦$ આંટા અંદરના પૈડાના, અને $\frac{(૫૨૮૦ + ૪) \times ૩.૧૪૧૬}{૪ \times ૩.૧૪૧૬} = ૨૬૪૨$ આંટા બહારના પૈડાના જવાબ.

ક્ષેત્રફળ.

૧. લંબ ચોરસ.

નિયમ ૧લો :—લંબ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ કાટખૂણો કરનારી બે બાજુના એટલે લંબાઈ અને પહોળાઈના ગુણાકારની બરાબર છે. તે શીખવવાની રીત પાછળ પૃષ્ઠ મે આપેલી છે.

કાટખૂણુ ચોખૂણુનું ક્ષેત્રફળ ને એક બાજુ આપ્યાં હોય તે પરથી બીજી બાજુ કાઢવી હોય તો ક્ષેત્રફળને આપેલી બાજુએ ભાગવા.

૨. ચોરસ.

નિયમ ૨જો :—ચોરસનું ક્ષેત્રફળ તેની એક બાજુના વર્ગની બરાબર હોય છે. કારણ—ચોરસની લંબાઈ તથા પહોળાઈ બરાબર હોય છે, માટે લંબાઈ પહોળાઈનો ગુણાકાર કરીએ અથવા એક બાજુનો વર્ગ કરીએ તે સરખું જ છે. તે શીખવવાની રીત પાછળ પૃષ્ઠ મે આપેલી છે.

ચોરસનું ક્ષેત્રફળ આપ્યું હોય તે પરથી તેની બાજુએ કાઢવી હોય તો આપેલા ક્ષેત્રફળનું વર્ગમૂળ કાઢવું.

૩. સમાંતર બાજુ ચોખૂણુ.

જે ચોખૂણુની ચારે બાજુએ બરાબર હોય, પણ ચારે ખૂણા કાટખૂણુ હોતા નથી તેને સમાંતર બાજુ ચોખૂણુ (-હોમ્બસ) કહે છે. અને જે ચોખૂણુની સામસામેની બાજુએ બરાબર હોય પણ જેની ચારે બાજુએ સરખી ન હોય અને જેના ખૂણાઓ પણ કાટખૂણુ ન હોય તેને -હોમ્બાઇડ કહે છે. -હોમ્બસ અને -હોમ્બાઇડ ચોખૂણુ સમાંતર બાજુ ચોખૂણુ હોય છે, કેમકે તેની સામસામેની બાજુએ સમાંતર હોય છે, તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાની રીત.

નિયમ ૩જો :—સમાંતર બાજુ ચોખૂણુનું ક્ષેત્રફળ પાયો અને સાંમેના ખૂણાથી પાયા પર લંબ લાંટી દોરીએ એ બેના ગુણાકારની બરાબર છે.

કારણ—સમાંતર બાજુ ચોખૂણુના પાયા ઉપર સામેના બંને ખૂણાથી

લંબ દોરીશું, તો તે બંને લંબથી એક કાટખૂણુ ચોખૂણુ થશે. એ કાટખૂણુ ચોખૂણુનું ક્ષેત્રફળ પ્રથમ કહેલા સમાંતર બાજુ ચોખૂણુની યુક્તિહાસની ભૂમિતિના ૧લા સ્કંધની ૩૫મી પ્રતિજ્ઞા પ્રમાણે બરાબર છે. કેમકે બંને ચોખૂણુ એકજ પાયાપર તથા એકજ સમાંતર લીટીની વચ્ચે છે. માટે સમાંતર બાજુ ચોખૂણુનું ક્ષેત્રફળ પાંચો અને પાયાના સામેના ખૂણાથી દોરેલા લંબની બરાબર છે.

સમાંતર બાજુ ચોખૂણુનું ક્ષેત્રફળ અને પાંચો કે લંબ આપે તો ક્ષેત્રફળને પાંચા કે લંબે ભાગવાથી લંબ કે પાંચો નીકળી શકે. આ નિયમ લંબ ચોરસ અને ચોરસને લાગુ પડે છે.

૪. ત્રિકોણ.

નિયમ ૪થો:—હરકોષ્ટ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો પાંચો અને સામેના ખૂણાથી પાયાપર દોરેલો લંબ એ બેના ગુણાકારને બેએ ભાગવાથી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ નીકળે છે.

કારણ:—એકજ પાયાપર અને એકજ સમાંતર લીટી વચ્ચેના ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ સમાંતર બાજુ ચોખૂણુથી યુક્તિહાસની ભૂમિતિના ૧ લા સ્કંધની ૪૧ મી પ્રતિજ્ઞા પ્રમાણે અરધું છે. ને કાટખૂણુ ચોખૂણુનું ક્ષેત્રફળ પાંચો ને લંબના ગુણાકારની બરાબર છે માટે તેના અર્ધની બરાબર ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ થાય.

કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં સામેના ખૂણાથી પાયાપર લંબ દોરીએ તે કાટખૂણો કરનારી બીજી બાજુના થાય, માટે તેમાં કાટખૂણો કરનારી બે બાજુના ગુણાકારના અર્ધની બરાબર ક્ષેત્રફળ થાય.

બે કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં કર્યું તથા પાંચો આપ્યો હોય અગર કર્યું તથા લંબ આપ્યો હોય તો પાછળ રેખામાપમાં બતાવ્યા પ્રમાણે લંબ અથવા પાંચો કાઢી પછી ક્ષેત્રફળ કાઢવું.

નિયમ ૫મો:—ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ અને પાંચો કે લંબ આપે તે પરથી લંબ કે પાંચો કાઢવો હોય તો ક્ષેત્રફળને બેએ ભાગવી પાંચો કે લંબે ભાગવા.

ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ અને પાંચો કે લંબ આપે તે પરથી કર્યું કાઢવો હોય તો પ્રથમ ઉપલા નિયમ પ્રમાણે લંબ કે પાંચો કાઢી પછી રેખામાપના નિયમ પ્રમાણે કર્યું કાઢવો.

નિયમ ૬ઠો:—ત્રિકોણની ત્રણ બાજુઓ આપી હોય તે પરથી તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો ત્રિકોણની ત્રણે બાજુઓનો સરવાળો કરી તેનું અર્ધ કરવું. પછી એ અર્ધમાંથી ત્રણે બાજુઓ જૂદી જૂદી બાદ કરવી, પછી એ ત્રણે બાદબાકીઓ અને સરવાળાના અર્ધનો ગુણાકાર કરી તેનું વર્ગમૂળ કાઢવું.

નિયમ ૭મો:—કોષ્ટ સમબાજુ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો એક બાજુનો વર્ગ કરી તેને ચારે ભાગી $\sqrt{3}$ એ ગુણવા.

૫. ત્રાપિજ્ઞેષ્ઠ.

જે ચોખ્ખણાકૃતિની બે સામસામેની બાજુઓ સમાંતર હોય, અને બીજી બે સમાંતર ન હોય તેને ત્રાપિજ્ઞેષ્ઠ કહે છે. તેના ક્ષેત્રફળનો નિયમ નીચે મુજબ.

નિયમ ૮ મો:—ત્રાપિજ્ઞેષ્ઠનું ક્ષેત્રફળ કાઢવા માટે જે બે સમાંતર બાજુ હોય તેનો સરવાળો કરી અર્ધ કરવું, એ અર્ધને તે સમાંતર બાજુ વચ્ચેના લંબ અંતરે ગુણવા.

૬. ત્રાપિજ્યમ.

જે ચોખ્ખણાકૃતિની હરકોષ્ટ બે બાજુ સમાંતર નથી તેને ત્રાપિજ્યમ કહે છે. તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાનો નિયમ નીચે મુજબ.

નિયમ ૯ મો:—ત્રાપિજ્યમમાં કર્ણ લીટી દોરી તેના બે ત્રિકોણો કરવા, પછી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાની રીતે ત્રિકોણોનું ક્ષેત્રફળ કાઢી તેનો સરવાળો કરવો. (ત્રાપિજ્યમના ક્ષેત્રફળ માટે ચારે બાજુ ને કર્ણ લીટીનું માપ, અથવા કર્ણ લીટી અને તેના પર સામેના ખૂણાથી દોરેલા લંબનું માપ આપવું જોઈએ.)

૭. બહુખૂણ.

નિયમ ૧૦ મો:—હરકોષ્ટ બહુખૂણનું ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો તેના ત્રિકોણો કરી જુદાં જુદાં ક્ષેત્રફળો કાઢી તેમનો સરવાળો કરવો.

નિયમ ૧૧ મો:—સમબાજુ પદખૂણાકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો એક બાજુનો વર્ગ કરી તેને $\frac{\sqrt{3}}{4}$ એ ગુણવા.

કારણ:—સમબાજુ પદખૂણાકૃતિમાં છ સમબાજુ ત્રિકોણો પડે છે માટે એક બાજુનો વર્ગ $\frac{\sqrt{3}}{4} \times ૬ \times \frac{\sqrt{3}}{4} =$ એક બાજુનો વર્ગ $\times \frac{\sqrt{3}}{4} \times ૬$.

૮. વર્તુળ કે ગોળ.

કોષ્ટ ગોળનું ક્ષેત્રફળ તેના પરિધના ચોથા ભાગ જેટલી લંબાઈના, અને વ્યાસ જેટલી પહોળાઈના કાટખૂણ ચોખ્ખણના ક્ષેત્રફળની બરાબર છે. આ ઉપરથી નીચેનો નિયમ નીકળે છે.

નિયમ ૧૨ મો:—(૧) હરકોષ્ટ ગોળનું ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો વ્યાસ અને પરિધના ગુણાકારને ચારે ભાગવા. (આ નિયમ પરથી નીચેના ત્રણ નિયમ નીકળે છે).

(૨) વ્યાસના વર્ગને ૭૮૫૪ એ ગુણવા. કારણ—ગોળના ક્ષેત્રફળ = $\frac{\text{વ્યાસ} \times \text{પરિધ}}{૪}$ પણ પરિધ = વ્યાસ $\times ૩.૧૪૧૬$ છે માટે—

$$\frac{\text{વ્યાસ} \times \text{વ્યાસ} \times ૩.૧૪૧૬}{૪} = \text{વ્યાસ}^2 \times \frac{૩.૧૪૧૬}{૪} = \text{વ્યાસ}^2 \times ૭૮૫૪.$$

$$(૩) \text{ ત્રિજ્યાના વર્ગને } ૩ \cdot ૧૪૧૬ \text{ એ ગુણવા. કારણ—ગોળના ક્ષેત્રફળ} \\ = \frac{\text{વ્યાસ} \times \text{પરિધિ}}{૪} = \frac{\text{ત્રિજ્યા} \times ૨ \text{ ત્રિજ્યા} \times ૩ \cdot ૧૪૧૬}{૪} = \frac{\text{ત્રિજ્યા}^2 \times ૩ \cdot ૧૪૧૬}{૪} \\ = \text{ત્રિજ્યા}^2 \times ૩ \cdot ૧૪૧૬.$$

$$(૪) \text{ પરિધિના વર્ગને } ૦ \cdot ૭૯૫૮ \text{ એ ગુણવા. કારણ—ગોળના ક્ષેત્રફળ} \\ = \frac{\text{વ્યાસ} \times \text{પરિધિ}}{૪} = \frac{\text{પરિધિ}}{૩ \cdot ૧૪૧૬} \times \frac{\text{પરિધિ}}{૪} = \frac{\text{પરિધિ}^2}{૧૨ \cdot ૫૬૬૩૭૨} = \text{પરિધિ}^2 \times$$

$$\frac{૧}{૧૨ \cdot ૫૬૬૩૭૨} = \text{પરિધિ}^2 \times ૦ \cdot ૭૯૫૮.$$

નિયમ ૧૩મો :—આપેલા ક્ષેત્રફળના ગોળનો વ્યાસ, ત્રિજ્યા કે પરિધિ કાઢવા વિષે—

(૧) ક્ષેત્રફળને ૦૮૫૪એ ભાગી ભાગાકારનું વર્ગમૂળ કાઢેથી વ્યાસ નીકળે.

(૨) ક્ષેત્રફળને ૩૦૧૪૧૬એ ભાગી ભાગાકારનું વર્ગમૂળ કાઢેથી ત્રિ. નીકળે.

(૩) ક્ષેત્રફળને ૦૭૯૫૮એ ભાગી ભાગાકારનું વર્ગમૂળ કાઢેથી પરિધિ નીકળે.

નિયમ ૧૪મો :—જો ગોળના પરિધિની વચમાં જો જગ્યા છે તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢવા વિષે—

(૧) પાછળ બતાવેલી રીત પ્રમાણે જો ગોળનાં જૂદાં જૂદાં ક્ષેત્રફળો કાઢી તેઓની આદબાકી કરવી, તેનું કારણ દેખીતું છે.

(૨) મોટા ગોળના ક્ષેત્રફળ—નાના ગોળના ક્ષેત્રફળ=મોટા ગોળના વ્યાસ^૨ × ૦૮૫૪—નાના ગોળના વ્યાસ^૨ × ૦૮૫૪=(મોટા ગોળના વ્યાસ^૨—નાના ગોળના વ્યાસ^૨) × ૦૮૫૪. એટલે મોટા ગોળના વ્યાસના વર્ગમાંથી નાના ગોળના વ્યાસનો વર્ગ બાદ કરી આદબાકીને ૦૮૫૪એ ગુણવા.

(૩) જંને વ્યાસોના સરવાળાને તે જો વ્યાસોની આદબાકીએ ગુણી ગુણાકારને ૦૮૫૪એ ગુણવા. કારણ—કોઈ પણ જો સંખ્યાનો સરવાળો ને તેજ જો સંખ્યાની આદબાકીનો ગુણાકાર તે, તે જો સંખ્યાના વર્ગોની આદબાકી બરાબર છે. જેમકે (૫+૩) × (૫—૩) = ૫^૨—૩^૨=૧૬. માટે મોટા વ્યાસ^૨—નાના વ્યાસ^૨=(મોટા વ્યાસ+નાના વ્યાસ) × (મોટા વ્યાસ—નાના વ્યાસ). (આવા દાખલાઓમાં હમેશાં ૩૧ નિયમનો ઉપયોગ કરવો).

લા. અં. મનોયત્ન ૭૭.

દા. ૫. (૪થા નિયમનો બીજી કલમ પ્રમાણે) $\sqrt{(૫૫૨૧^2 - ૫૧૦^2)}$
 $= \sqrt{૪૫૧૫૬ \cdot ૨૫} = ૨૧૨૧ \frac{૧}{૨}$ લંબ. માટે ૫૧૦ × ૨૧૨૧ + ૨ = ૫૪૧૮૭ $\frac{૧}{૨}$
 ચો. યૂટ. = એ. ૧-૦-૩૯-૧-૦-૧૦૮ જવાબ.

દા. ૬. (૭મા નિયમ પ્રમાણે) $૧૬^2 + ૪ \times \sqrt{૩} = ૬૪ \sqrt{૩} = \sqrt{\quad}$

૧૨૨૮૮=૧૧૦.૮૫૧૨ ચો. સાં.=૧૧.૦૮૫૧૨ એકર=૧૧ એ. ૩.૪૦૪૮ ગુ.

દા. ૯ $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ ચો. મૈલ $\times ૬૪૦ = ૪૦$ એકર જવાબ.

દા. ૧૦. (૯ નિ. પ્ર.) $૩૦૦ + ૧૨૦ + ૨૦૦ = ૬૨૦ \div ૨ = ૩૧૦$;
 $૩૧૦ - ૩૦૦ = ૧૦$, $૩૧૦ - ૧૨૦ = ૧૯૦$, $૩૧૦ - ૨૦૦ = ૧૧૦$; હવે
 $\sqrt{૩૧૦ \times ૧૦ \times ૧૯૦ \times ૧૧૦} = \sqrt{૬૪૭૯૦૦૦૦} = ૮૦૪૯.૨$ ચો. યા.;
 તેમજ $\sqrt{૩૪૦ \times ૪૦ \times ૧૮૦ \times ૧૨૦} = \sqrt{૨૯૩૭૬૦૦૦૦} = ૧૭૧૩૯.૪$
 ચો. યાં. હવે $૮૦૪૯.૨ + ૧૭૧૩૯.૪ = ૨૫૧૮૮.૬$ ચો. યા. $\div ૪૮૪૦ =$
 ૫.૨૦૪ એકર જ.

દા. ૧૧. જેની દરેક બાજુ ૨૪ યાંડની હોય એવા ૭ સમબાજુ ત્રિ-
 કોણ એ બાગના થાય તે માટે (૧૧ નિ. પ્ર.) $૨૪^2 \times \frac{3}{4} \sqrt{૩} = ૮૬૪ \sqrt{૩} =$
 $\sqrt{૨૨૩૯૪૮૮} = ૧૪૯૬.૪૯૧$ ચો. યા. જ.

દા. ૧૪. $૧૮^2 + ૮૯^2 = ૭૬૩૮$ ગણું જવાબ.

દા. ૧૫. $\frac{૪૯ \times ૮}{૨} = ૧૯૬$ ચો. સાં. માટે $\sqrt{૧૯૬} = ૧૪$ સાંકળ જ.

દા. ૧૭. (૧લા નિ. ની ૨જ કલમ પ્ર.) $૧૩૯\frac{1}{2} \times ૧૦ = ૧૩૯૨$ ચો.
 સાં. $\div ૫૮$ સાં. = ૨૪ સાં. જવાબ.

દા. ૧૮. $૧૬૦ \times ૩ \times ૦.૧૧ = ૩૬૦$ ચો. ફૂ. કાગળ વર્ષા માટે $૩૬૦ \div$
 $૧૦ = ૩૬$ ફૂટ ઊંચાઈ. જવાબ.

દા. ૧૯. (૫મા નિ. પ્ર.) $૯\frac{1}{2} \times ૧૦ = ૯૨$ ચો. સાં. $\times ૨ \div ૨૩ = ૮$
 સાં. લંબ જવાબ.

દા. ૨૦. (૧૪મા નિ. ૩જ ક. પ્ર.) $૨૫૦ \times ૨ = ૫૦૦$ ફૂ. પહેલા ગો-
 ળનો વ્યાસ, ને ૪૮૦ ફૂ. બીજા ગોળનો વ્યાસ. એવા બે ગોળની વચલી જ-
 યા કાઢવી છે માટે $(૫૦૦ + ૪૮૦) \times (૫૦૦ - ૪૮૦) \times ૭૮૫૪ = ૧૫૩૯૩$
 $\cdot ૮૪$ ચો. ફૂ. = $૩૩ ૧-૧૬-૧૬-૩.૮૪$ પહેલો ગોળ મોટો.

દા. ૨૧. $૧૧૫૨ \times ૨ = ૨૩૦૪$ ચો. ફૂ. ક્ષેત્રફળ લંબાઈ જેટલી પ-
 હોળાઈ હોત તો થાત. તો $\sqrt{૨૩૦૪} = ૪૮$ ફૂટ લંબાઈ, ને $૪૮ + ૨ = ૨૪$
 ફૂટ પહોળાઈ.

દા. ૨૨. $૧૨૦ \times ૧૦ = ૧૨૦૦$ ચો. સાં. ક્ષેત્રફળ, ને $૧૯૮૦ \div ૬૬$
 $= ૩૦$ સાં. એક બાજુ. માટે $૧૨૦૦ \div ૩૦ = ૪૦$ સાં. બીજા બાજુ. હવે
 કાટખૂણ ચોખૂણની ૩૦ ને ૪૦ સાંકળની બાજુઓ હોય એનો કર્ણ કાઢવા
 માટે $\sqrt{(૩૦^2 + ૪૦^2)} = \sqrt{૨૫૦૦} = ૫૦$ સાં. જવાબ.

દા. ૨૩. ચોરસની બે બાજુના વર્ગોના સરવાળા બરાબર કર્યો તો વર્ગ
 થાય માટે કર્યું $૧૩૨૦^2 + ૨ = ૮૭૧૨૦૦$ ચો. ફૂ. એક બાજુનો વર્ગ, માટે

ચોરસનું ક્ષેત્રફળ પણ એજ છે. તેથી દરેકને $૮૭૧૨૦૦ \div ૨ = ૪૩૫૬૦૦$ ચો. યુ. $\div ૧૦૮૯ \div ૪૦ = ૧૦$ એ. જવાબ.

દા. ૨૪. (૬૬૧ નિ. પ્ર.) $\sqrt{૬૦૦ \times ૩૦૦ \times ૨૦૦ \times ૧૦૦} = \sqrt{૩૬૦૦૦૦૦૦૦૦} = ૬૦૦૦૦$ ચો. યુ. ક્ષેત્રફળ. હવે (૫મા નિ. પ્ર.) $૬૦૦૦૦ \times ૨ + ૫૦૦ = ૨૪૦$ યુટ લંબ જવાબ.

દા. ૨૫. (૬૬૧ નિ. પ્ર.) $\sqrt{૪૫ \times ૭૫ \times ૨૨૧ \times ૧૫} = \sqrt{૧૫ \times ૩ \times ૩ \times ૨૧ \times ૨૧ \times ૩ \times ૩ \times ૧૫} = ૧૫ \times ૩ \times ૨૧ \times ૩ = ૩૩૭૫$ ચો. યુ. ક્ષેત્રફળ. હવે (૫મા નિ. પ્ર.) $૩૩૭૫ \times ૨ \div ૩૭૫ = ૧૮$ યુટ લંબ જવાબ.

દા. ૨૬. $\sqrt{૪૭૬ \times ૫૬ \times ૧૬૮ \times ૨૫૨} = \sqrt{૧૧૨૮૫૦૮૪૧૬} = ૩૩૫૯૩.૨૭૯$ ચો. યુ. ક્ષેત્રફળ; $\sqrt{૪૩૪ \times ૧૪ \times ૧૫૪ \times ૨૬૬} = \sqrt{૨૪૮૮૯૭૨૬૪} = ૧૫૭૭૬.૪૭૮$ ચો. યુ. ક્ષેત્રફળ. માટે આખા ચોખ્ખાનું ક્ષેત્રફળ $૩૩૫૯૩.૨૭૯ + ૧૫૭૭૬.૪૭૮ = ૪૯૩૬૯.૭૫૭$ ચો. યુટ થયું. હવે એટલાજ ક્ષેત્રફળવાળા ગોળ ખેતરનો વ્યાસ (નિયમ ૧૩માંની ૧લી કક્ષમ પ્રમાણે) $\sqrt{૪૯૩૬૯.૭૫૭ \div ૭૮૫૪} = \sqrt{૬૨૮૫૯.૩૭૯૯} = ૨૫૦.૭૧૭$ યુ. જ.

દા. ૨૭. $૪૦^2 = ૧૬૦૦$ ચો. સાં. ચોરસ ને ગોળ ખેતર. માટે ગોળના વ્યાસ $= \sqrt{૧૬૦૦ \div ૭૮૫૪} = \sqrt{૨૦૩૭.૧૭૮૫} = ૪૫.૧૩૫$ સાં. વ્યા. જ.

દા. ૨૮. (નિયમ ૧૩માંની ૩જી કક્ષમ પ્રમાણે) $૧૯૮૯\frac{૧}{૨} \times ૧૦ = ૧૯૮૯૫$ ચો. સાં. હવે પરિધિ $= \sqrt{૧૯૮૯૫ \div ૦.૭૮૫૮} = \sqrt{૨૫૦૦૦૦} = ૫૦૦$ સાં. $૫૦૦ \times ૨૨ = ૧૧૦૦૦$ યાર્ડ. ૧:૧૧૦૦૦::૨૫ આના:૩. ૧૭૧૮-૧૨-૦ જવાબ.

દા. ૨૯. $૮\frac{૧}{૨}$ એ. $\times ૧૦ = ૮૧$ ચો. સાં. ચોરસ ખેતર. તેની એક બાજુ $= \sqrt{૮૧} = ૯$ સાંકળ. તેની દરેક તરફ $૧૩૨ \div ૬૬ = ૨$ સાંકળ જમીન પડતર રાખી માટે ચોરસ બાગની એક બાજુ $૯ - ૨ - ૨ = ૫$ સાંકળની થઇ માટે બાગનું ક્ષેત્રફળ $૫^2 = ૨૫$ ચો. સાં. = ૧ એ. ૨૦ ગું. જવાબ.

દા. ૩૦. (૧૪મા નિયમની ૩જી કક્ષમ પ્રમાણે) બાગનો વ્યાસ ૫૦૦ યુટ ને રસ્તા સાથે બાગનો વ્યાસ $૫૦૦ + ૧૨ + ૧૨ = ૫૨૪$ યુટ. હવે ૫૦૦ ને ૫૨૪ યુટ વ્યાસના બે ગોળોની વચલી જગ્યા કાઢવી છે માટે $(૫૨૪ + ૫૦૦) \times (૫૨૪ - ૫૦૦) \times ૭૮૫૪ = ૧૯૩૦૧.૯૯૦૪$ ચો. યુટ રસ્તાનું ક્ષેત્રફળ જ.

ધનફળ.

૧. કાટખૂણ પ્રીઝમ.

જે નક્કર પદાર્થનાં સામસામેનાં પૃષ્ઠ સમાંતર હોય તેને પ્રીઝમ કહેછે. જે પ્રીઝમનાં પાસપાસેનાં પૃષ્ઠ એક બીજા ઉપર લંબ હોય તેને કાટખૂણ પ્રીઝમ કહેછે. ઉદા. પેટી, કબાટ, ઇં. તેનું ધનફળ કાઢવાની રીત —

- નિયમ ૧લો:**—કાઠખૂણ પ્રીઝમનું ધનદ્વળ કાઢવાનું હોય તો લંબાઇ, પહોળાઇ, અને જડાઇનો ગુણાકાર કરવો. કારણ—સપાટ સપાટના આકારનું માપ જેમ ચોરસમાપથી બતાવાયછે, તેમ નક્કર પદાર્થનું માપ ધનમાપથી બતાવાયછે. ધનમાપ એટલે જેની લંબાઇ, પહોળાઈ, અને જડાઇ સરખી હોય તે. જેમકે ૧ ધનધંચ એટલે ૧ ધંચ લાંબું, ૧ ધંચ પહોળું, ને ૧ ધંચ જડું. ૧ ધનપૂટ એટલે ૧ પૂટ લાંબું, ૧ પૂટ પહોળું, ને ૧ પૂટ જડું. હવે એક કાઠખૂણ પ્રીઝમ નક્કર પદાર્થ ૪ પૂટ લાંબો, ૩ પૂટ પહોળો, ને ૨ પૂટ જડો હોય; તો તેમાંથી એક એક પૂટ લાંબા, ૩ પૂટ પહોળા ને ૨ પૂટ જડા એવા ૪ કડકા થાય; વળી તેના એક એક પૂટ પહોળા કડકા કર્યા તો ૧૨ થશે, પણ તેની જડાઇ ૨ પૂટ રહેશે. હવે જડાઇમાં પણ એક એક પૂટના કડકા કર્યા તો ૧ પૂટ લાંબો, ૧ પૂટ પહોળો, ને ૧ પૂટ જડો એના ૨૪ કડકા થશે. તે લંબાઇ, પહોળાઇ, ને જડાઇના ગુણાકારની બરાબર થાયછે.

૨. ધન.

જે કાઠખૂણ પ્રીઝમની લંબાઇ, પહોળાઇ, ને જડાઈ બરાબર હોયછે તેને ધન કહેછે. તેનું ધનદ્વળ કાઢવાની રીત—

નિયમ ૨ જો:—હરકોઇ ધનનું ધનદ્વળ તેની એક બાજુના ધનની બરાબર છે. કેમકે ધનાકારની લંબાઇ, પહોળાઇ, ને જડાઇ બરાબર હોયછે, માટે એ ત્રણેનો ગુણાકાર તે એક બાજુના ધનની બરાબર થવો જોઈએ. તે શીખવવાની રીત પાછળ પૃષ્ઠ મે આપેલીછે.

હરકોઇ ધનનું ધનદ્વળ આપેલું હોય, તે પરથી તેની બાજુઓ કાઢવી હોય તો આપેલા ધનદ્વળનું ધનમૂળ કાઢવું.

૩. નળાકાર.

કાઠખૂણીઆ સમાંતર બાજુ ચોખૂણનું તેની એક સ્થિતિ રહેલી બાજુ પર પરિભ્રમણ કરવાથી જે ધન આકૃતિ બને તેને નળાકાર કે ભૂગૂળું કહેછે, તે સ્થિતિ બાજુને નળાકારનો આંસ કહેછે, અને સમાંતર બાજુ ચોખૂણની બે સામસામેની બાજુઓના ભ્રમણથી જે વર્તુળો બનેછે તેને નળાકારના પાયા કહેછે. નળાકારનું ધનદ્વળ કાઢવાની રીત—

નિયમ ૩ જો:—નળાકારનું ધનદ્વળ કાઢવા માટે પાયાના ક્ષેત્રફળને તેની જાંબાઇએ ગુણવા. કેમકે એ નળાકાર બધેથી સરખો હોવાને લીધે પાયાના ક્ષેત્રફળ જેટલુંજ માપ છેવટ સુધી હોયછે.

૪. ચોખંડાં ને ગાળ લાકડાંનું ધનદ્વળ કાઢવાની વેપારીની રીત.

કોષ્ટક:—૨૪ વિસવાસીનો ૧ વસો, ૨૪ વસાનો ૧ ધનમળ.


નિયમ ૪ થા:—તેના સરાસરી ઘેર*કાઠી તેને ચારે બાગી જેટલા તસુ બાગાકાર આવે, તેના વર્ગને લંબાઇના ગજે ગુણવા. ગુણાકાર આવે તેટલી વિસવાસી જવાય.

ટીકા:—જે ચોખંડા પાટડાની ચારે બાજુ સરખી નથી, તેવા દાખલામાં વેપારીની રીતે કસર આવેછે. કેમકે નાની મોટી સંખ્યાના ગુણાકાર કરતાં તેમના સરવાળાના અર્ધનો વર્ગ હમેશાં વધારે આવે. (યુક્લિડની ભૂમિતિના ખીન્ન રક્કંધની પછી પ્રતિષ્ઠા પ્રમાણે). માટે પહોળાઇ ને જડાઇ જુદી હોય તો અસાધન કરતાં જવાય વધારે આવેછે.

ગોળ લાકડાંનું ધનફળ વેપારીની રીતે ખસ ધનફળ કરતા હમેશાં ઓછું આવેછે. જેમ, એક ગોળ લાકડાનો સરાસરી ઘેર ૮ તસુ ને લંબાઈ ૧૦ ગજ તો તેનું ધનફળ કેટલું?

વેપારીની રીતે:— $૮ + ૪ = ૨, ૨ \times ૨ \times ૧૦ = ૪૦$ વિસવાસી = ૨ વસા જ.

ખરી રીતે:— $૮ \times ૮ \times ૦.૭૬૫૮ \times ૧૦ = ૫૦.૬૩૧૨$ વિસવાસી જવાય.

 લાકડાંના હિસાબ વેપારીની રીતે ગણવાનું ન કહેલું હોય ત્યાં ખરી રીતે હિસાબ ગણવા.

૫. બે પાસાં સરખાં હોય એવા ત્રિકોણાકાર સ્તંભ.

નિયમ ૫મો:—ત્રિકોણાકાર નક્કર પદાર્થનું ધનફળ પાયાના ક્ષેત્રફળને ઊંચાઇએ ગુણવાથી નીકળેછે. કારણ—ત્રિકોણાકાર નક્કર પદાર્થ કાટખૂણુ પ્રીઝમનું અર્ધછે, (શિક્ષકે કાટખૂણુ પ્રીઝમ લઈ તેના કર્ણ લીટીમાં વહેરવાથી બે ત્રિકોણાકાર નક્કર પદાર્થ થાયછે એમ કરી બતાવવું) ને કાટખૂણુ પ્રીઝમનું ધનફળ લંબાઇ \times પહોળાઇ \times ઊંચાઇની બરાબર છે. એટલે એક બાજુના ક્ષેત્રફળને ઊંચાઇએ ગુણવાની બરાબર છે. ત્રિકોણાકાર નક્કર પદાર્થના પાયાનું ક્ષેત્રફળ ત્રિકોણના પાયા ને લંબના ગુણાકારનું અર્ધ છે, માટે તેને ઊંચાઇએ ગુણીશું તો ગુણાકાર કાટખૂણુ પ્રીઝમના ધનફળના અર્ધ જેટલો આવશે. માટે ત્રિકોણાકાર નક્કર પદાર્થનું ધનફળ પાયાના ક્ષેત્રફળને ઊંચાઇએ ગુણવાથી નીકળેછે.

૬. બે પાસાં સરખાં હોય એવો બહુ ખૂણાકાર સ્તંભ.

નિયમ છઠ્ઠો:—તેના પાયાના ક્ષેત્રફળને ઊંચાઇએ ગુણવા.

૭. ગોળો.

બધી તરફથી સરખો ગોળ હોય તેને ગોળો કહેછે. એ ગોળો બંને તરફ

* પહોળાઇ અને ઊંચાઇના સરવાળાને બમણા કરીએ તેટલો એક ટકાણાનો ધર. એવો જેટલા ટકાણાનો ઘેર ભર્યો હોય તેના સરવાળાને તેટલાએ બાબવા.

થી ખુલ્લા એવા એક ભૂંગળામાં રહે તો તે ભૂંગળાના ધનફળનું $\frac{૧}{૩}$ ધનફળ એ ગોળાનું થાયછે. એવા ભૂંગળાને સીલીંડર કહેછે. એ સીલીંડરની ઊંચાઈ અને ગોળાનો વ્યાસ સરખો હોવો જોઈએ. તેમજ સીલીંડરના ગોળાનો પરિધ ને ગોળાનો પરિધ પણ સરખો હોવો જોઈએ.

નિયમ ૭મો:—(૧) ગોળાનું ધનફળ કાઢવું હોય તો ગોળાના પૃષ્ઠફળને આંસે (વ્યાસે) ગુણી ગુણાકારને છએ ભાગવા અથવા તેનો $\frac{૧}{૩}$ લેવો.

કારણ—સીલીંડરનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય તો સીલીંડરના પરિધને ઊંચાઈએ ગુણવા. અથવા વ્યાસના વર્ગને ૩.૧૪૧૬એ ગુણવા કેમકે ઊંચાઈ ને વ્યાસ સરખાં છે. પણ વ્યાસના વર્ગને ૩.૧૪૧૬એ ગુણી ચારે ભાગે તો સીલીંડરના પાયાના ગોળાનું ક્ષેત્રફળ આવે. માટે $\frac{\text{વ્યાસ}^2 \times ૩.૧૪૧૬}{૪} = \text{સીલીંડરના પાયાના}$

ગોળાનું ક્ષેત્રફળ. તેને ઊંચાઈએ અથવા વ્યાસે ગુણે તો સીલીંડરનું ધનફળ આવે. માટે $\frac{\text{વ્યાસ}^2 \times ૩.૧૪૧૬}{૪} \times \text{વ્યાસ} = \text{સીલીંડરનું ધનફળ}$ અથવા તેના $\frac{૧}{૩}$ તે

ગોળાનું ધનફળ. માટે $\frac{\text{વ્યાસ}^2 \times ૩.૧૪૧૬}{૪} \times \text{વ્યાસના } \frac{૧}{૩} = \text{વ્યાસ}^3 \times ૩.૧૪૧૬ \times$

વ્યાસના $\frac{૧}{૩}$ એ ગોળાનું ધનફળ. પણ વ્યાસ^૨ \times ૩.૧૪૧૬ એ ગોળાનું પૃષ્ઠફળ છે માટે ગોળાનું પૃષ્ઠફળ \times વ્યાસ (આંસ)ના $\frac{૧}{૩} =$ ગોળાનું ધનફળ. (આ નિયમ પરથી નીચેના ત્રણ નિયમ નીકળેછે.

(૨) વ્યાસના ધનને .૫૨૩૬એ ગુણવાથી ગોળાનું ધનફળ નીકળે. કારણ ગોળાનું પૃષ્ઠફળ \times વ્યાસ ગોળાના વ્યાસ^૨ \times ૩.૧૪૧૬ \times વ્યાસ ગોળાના ધનફળ =

$$= \frac{\text{વ્યાસ}^3 \times ૩.૧૪૧૬}{૬} = \text{વ્યાસ}^3 \times .૫૨૩૬$$

(૩) પરિધના ધનને .૦૧૬૮૮એ ગુણવાથી ગોળાનું ધનફળ નીકળે.

કારણ—ગોળાના ધનફળ = વ્યાસ^૩ \times .૫૨૩૬. પણ વ્યાસ કરતાં પરિધ ૩.૧૪૧૬ ગણો છે માટે વ્યાસના ધન કરતાં પરિધનો ધન (૩.૧૪૧૬)^૩ ગણો વધારે આવે. માટે વ્યાસના ધનને .૫૨૩૬ વડે ગુણવાછે તેને બદલે પરિધના ધનને $\frac{.૫૨૩૬}{(૩.૧૪૧૬)^3}$ વડે ગુણવાના આવે, પણ $\frac{.૫૨૩૬}{(૩.૧૪૧૬)^3}$ તે .૦૧૬૮૮ છે.

માટે પરિધના ધનને .૦૧૬૮૮એ ગુણવા.

(૪) ત્રિજ્યાના ધનને ૪.૧૮એ ગુણવાથી ગોળાનું ધનફળ આવે.

કારણ—ત્રિજ્યા નિયમપરથી ગોળાનું ધનફળ = વ્યાસ^૩ \times .૫૨૩૬ = વ્યાસ \times વ્યાસ \times વ્યાસ \times .૫૨૩૬ = ૨ ત્રિજ્યા \times ૨ ત્રિજ્યા \times ૨ ત્રિજ્યા \times .૫૨૩૬ = ૮ \times ત્રિજ્યા^૩ \times .૫૨૩૬ = ત્રિજ્યા^૩ \times ૪.૧૮૮૮ = ત્રિજ્યા^૩ \times ૪.૧૮ ધનફળ.

નિયમ ૮ મો.—આપેલા ધનફળના ગોળાનો વ્યાસ, પરિધ, કે ત્રિજ્યા કાઢવા વિષે—

- (૧) ધનફળને ૫૨૩૬ એ ભાગી ભાગાકારનું ધનમૂળ કાઢેથી વ્યાસ નીકળે.
- (૨) ધનફળને ૦૧૬૮૮ એ ભાગી ભાગાકારનું ધનમૂળ કાઢેથી પરિધ નીકળે.
- (૩) ધનફળને ૪૧૯ એ ભાગી ભાગાકારનું ધનમૂળ કાઢેથી ત્રિજ્યા નીકળે.

૮ શંકુ.

કાટખૂણુ ત્રિકોણની જે આશુઓથી કાટખૂણો બનેછે, તેમાંની એક સ્થિર રહેલી આશુપર તે ત્રિકોણના પરિભ્રમણથી જે ધનાકાર થાય તેને શંકુ કહેછે, અને તે સ્થિર આશુને શંકુનો આંસ કહેછે. શંકુનું ધનફળ કાઢવાની રીત—

નિયમ ૯ મો.—કોઇ શંકુ આકારનું ધનફળ કાઢવું હોય તો તેના પાયાના ક્ષેત્રફળને લંબોચાઇએ ગુણી ત્રણે ભાગવા. કેમકે ત્રિકોણાકાર નક્કર પદાર્થ જેમ કાટખૂણુ, પ્રીઝમનો બીજો ભાગ છે, તેમ શંકવાકાર નક્કર પદાર્થ કાટખૂણુ પ્રીઝમનો ત્રીજો ભાગ છે. એટલે કાટખૂણુ પ્રીઝમનો ત્રિકોણાકાર નક્કર ભાગ કરીએ તો ૨, ને શંકવાકાર નક્કર ભાગ કરીએ તો ૩ થાય.

ટીકા:—શંકુનો પાયો ગોળજ હોય એમ નથી. ત્રિકોણાકાર, ચોરસ વગેરે જાતનો પણ હોય. માટે જે જાતનો પાયો હોય તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાની રીતે ક્ષેત્રફળ કાઢી લંબોચાઇએ ગુણી ત્રણે ભાગવાથી શંકુનું ધનફળ આવશે.

લા. અ. મનોપત્ન ૭૮.

દા. ૪. $૧૬ \times \frac{૧૦}{૩} \times \frac{૧૦}{૩} = ૩૬૬ \frac{૨}{૩}$ ધ. ગ. ખર્ચ માપ. અને (૪થા નિ. પ્ર.) $(૧૦ + ૧૨) ૨ = ૪૪$ તસુ ઘેર છે માટે $(\frac{૪૪}{૩})^૨ \times ૧૬ = ૧૯૩૬$ વિસ-વાસી $\times \frac{૧૦}{૩} \times \frac{૧૦}{૩} = ૩૬૬ \frac{૨}{૩}$ ધ. ગ. વેપારીની રીતે. માટે $૩૬૬ \frac{૨}{૩} - ૩૬૬ = ૩૬૬$ ધ-નગજ વેપારીની રીતે વધારે.

દા. ૬. (૩મ નિ. પ્ર.) $૫^૨ \times ૦.૭૯૫૮ \times ૨૦ = ૩૯.૭૯$ ધ. ધૂ. જવાબ.

દા. ૮. $૧૨^૨ \times ૦.૭૮૫૪ \times ૧૧ = ૧૨૪૪.૦૭૩૬$ ધનપૂટ જવાબ.

દા. ૧૦. (૭મા નિયમની ૨જી કલમ પ્રમાણે) $(૨૬)^૩ \times ૫૨૩૬ = ૫.૯૬૪૧૩૧૨૫$ ધનપૂટ.

દા. ૧૩. $(\frac{૪}{૩})^૨ \div ૪ \times \sqrt{૩} = \frac{૪}{૩} \sqrt{૩}$ ૩ પાયાનું ક્ષેત્રફળ. હવે (૫મા નિ. પ્ર.) $\frac{૪}{૩} \sqrt{૩} \times ૧૦ = \frac{૪૦}{૩} \sqrt{૩}$ ધનફળ $= \sqrt{\frac{૧૬૦૦}{૩}} \times ૩ = \sqrt{\frac{૧૬૦૦}{૩}} = \sqrt{૫૩૩.૩૩} = ૨૩.૧૧$ ધનપૂટ જવાબ.

દા. ૧૪. $(\frac{૩}{૪})^૨ \times \frac{૩}{૪} \sqrt{૩} = \frac{૩}{૪} \sqrt{૩}$ ૩ મો. ધૂ. પાયાનું ક્ષેત્રફળ. માટે (૬ ટી નિ. પ્ર.) $\frac{૩}{૪} \sqrt{૩} \times ૮ \sqrt{૩} = \frac{૩}{૪} \sqrt{૯} = \frac{૩}{૪} \times ૩ = ૧.૧૨$ ધ. પૂટ જવાબ.

દા. ૧૫. એક ત્રિકોણના ક્ષેત્રફળ $= \sqrt{૧૮ \times ૮ \times ૫ \times ૫} = ૬૦$ ચો.

ઇ. તો આઠ ત્રિકોણના ક્ષેત્રફળ = $૬૦ \times ૮ = ૪૮૦$ ચો. ઇ. પાયાનું ક્ષેત્રફળ.

હવે (૬૩ા નિ. પ્ર.) $\frac{૪૮૦}{૪} \times ૧૨ = ૪૦$ ધનપૂટ જવાય.

દા. ૧૮. $૧૦૦૦ + ૧૧૧૧ = ૫૭૧૩$ ધ. પૂ. કોઠાર. માટે $૫૭૧૩ \div (૮ \times ૬) = ૧૧૩\frac{૬}{૬}$ પૂ. ઊં. જવાય.

દા. ૧૯. પાણીના ધનફળ = $૯^૨ \times ૭૮૫૪ \times ૧૩ = ૮૨૭.૦૨૬૨$ ધ. પૂ., $૧ : ૮૨૭.૦૨૬૨ :: ૧૦૦૦$ ઔંસ : ૮૧ ૨૩-૧-૨-૧-૨-૨ જ.

દા. ૨૧. પૃથ્વીનો વ્યાસ ૧ તો સૂર્યનો વ્યાસ ૧૧૨.૦૬ માટે $૧^૩ \times ૫૨૩૬ = ૫૨૩૬$ પૃથ્વીનું ધનફળ $૧૧૨.૦૬^૩ \times ૫૨૩૬ =$ સૂર્યનું ધનફળ. માટે $૧૧૨.૦૬^૩ \times ૫૨૩૬ + ૫૨૩૬ = ૧૪૦૭૧૮૭.૧૨૯૮૧૬$ ગણો જ.

દા. ૨૨. $૧ \times ૧ \times ૬ = ૬$ ધ. પૂ. ચોરસ થાંભલાનું માપ, ને $૧^૨ \times ૭૮૫૪ \times ૬ = ૪.૭૧૨૪$ ધ. પૂ. ગોળ થાંભલાનું માપ; માટે $૬ - ૪.૭૧૨૪ = ૧.૨૮૭૬$ ધ. પૂ. ગોળ થાંભલાનું માપ ઓછું. જવાય.

દા. ૨૩. $૦.૨^૨ \times ૭૮૫૪ \times ૨૦ = ૬૨.૮૩૨$ ધ. પૂ. ગોળ લાકડું. માટે ૬૨. ૮૩૨ + ૨૪ = ૨.૬૧૮ ચો. પૂ. ચોરસ લાકડાના પાયાનું ક્ષેત્રફળ. તેથી તેની એક બાજુ = $\sqrt{૨.૬૧૮} = ૧.૬૧૮$ પૂટ જવાય.

દા. ૨૪. (૮મા નિયમની ૩૭ કલમ પ્ર.) $\sqrt[૩]{\frac{૧.૦૦૦}{૪.૬૬}} = ૬.૨૦૨$ પૂટ.

દા. ૨૫. $૨ \times ૧૧ \times ૧૬ = ૪૮$ ધ. પૂ. મૂળ લાકડું. તેની લંબાઈની ચારે તરફથી બધે ઈંચ છોલતાં પહોળાઈ અને જડાઈમાંથી $૨ \times ૨ = ૪$ ઈંચ લાકડું ઘટે. માટે છોલેલા લાકડાની પહોળાઈ = $૨ - \frac{૪}{૨} = ૧\frac{૧}{૨}$ પૂટ, ને જડાઈ = $૧૧ - \frac{૪}{૨} = ૧૧\frac{૧}{૨}$ પૂટ. હવે છોલેલા લાકડાના ધનફળ = $૧\frac{૧}{૨} \times ૧\frac{૧}{૨} \times ૧૬ = ૩૧\frac{૧}{૪}$ ધ. પૂટ. તેથી $૪૮ \times$ જવાય = $૩૧\frac{૧}{૪}$ માટે જવાય = $૩૧\frac{૧}{૪} + ૪૮ = ૭૯\frac{૧}{૪}$.

દા. ૨૬. $૩૩ \times ૧૪ \times ૧૧૧ \times ૨ = ૧૬૧૭$ ધ. પૂ. લંબાઈની બે બીંતોનું ધનફળ. પહોળાઈની બીંતો લંબાઈની બીંતોની અંદર પડે માટે ચણતરની પહોળાઈ $૧૮ - (૧૧૧ \times ૨) = ૧૪૧$ પૂટ. તેથી પહોળાઈની બે બીંતોનું ધનફળ = $૧૪૧ \times ૧૪ \times ૧૧૧ \times ૨ = ૭૧૦૧૧$ ધ. પૂ. બે બારણાંનું ધનફળ = $૪ \times ૭૪ \times ૧૧૧ \times ૨ = ૬૮$ ધ. પૂ. નવ બારીઓનું ધનફળ = $૪ \times ૭ \times ૧૧૧ \times ૬ = ૧૮૬$ ધ. પૂ. તેથી $(૧૬૧૭ + ૭૧૦૧૧) - (૬૮ + ૧૮૬) = ૨૦૪૦$ ધ. પૂ. ચણતર જવાય.

દા. ૨૭. વ્યાસ^૨ $\times ૭૮૫૪ \times ૨૦ = ૭૮૫૪$ ધ. પૂ. માટે વ્યાસ^૨ = $\frac{૭૮૫૪}{૪ \times ૭૮૫૪ \times ૨૦} = \frac{૭૮.૫૪}{૭૮.૫૪} = ૧૦૦$ તો વ્યાસ = $\sqrt{૧૦૦} = ૧૦$ પૂટ જવાય.

દા. ૨૮. $(\frac{૩}{૪})^૨ \times ૭૮૫૪ \times ૧૬ = ૨૮.૨૭૪૪$ ધ. પૂ. ગોળ લાકડાનું ધનફળ. ને $\frac{૩}{૪} \sqrt{૨ \times \frac{૩}{૪} \sqrt{૨ \times ૧૬}} = \frac{૩}{૪} \times \frac{૩}{૪} \times ૧૬ \times \sqrt{૨ \times ૨} = \frac{૩}{૪} \times \frac{૩}{૪} \times$

૧૬ X ૨ = ૧૮ ધ. ધૂ. છેલેલા ચોરસ લાકડાનું ધનફળ. તેથી ૨૮.૨૭૪૪—
૧૮ = ૧૦.૨૭૪૪ ધ. ધૂ. જવાબ.

દા. ૨૯. ૨ ધૂટ ભૂંગળાનો બહારનો વ્યાસ, ને $૨ - (\frac{૩}{૪} \times \frac{૧}{૪} \times ૨) =$
 $૧\frac{૭}{૮}$ ધૂટ ભૂંગળાનો અંદરનો વ્યાસ. માટે ભૂંગળાના પાયાના પતરાનું ક્ષેત્રફળ
(ક્ષેત્રફળના નિ. ૧૪ ની ૩જી કલમ પ્ર.) $(૨ + \frac{૧}{૪}) \times (\frac{૩}{૪} - \frac{૧}{૪}) \times ૭૮૫૪$
 $= ૦.૩૮૦૪૨૮૧૨૮$ ચો. ધૂ. તો પતરાના ધનફળ = $૦.૩૮૦૪૨૮૧૨૮ \times ૪ =$
 ૧.૫૨૧૭૧૨૫૧૨ ધ. ધૂ. જવાબ.

દા. ૩૦. આ દાખલો ઉપરના જેવોજ છે. $૧૫૦ \times ૨ + ૫ + ૫ = ૩૧૦$
ધૂટ ખાઇ સિવાયનો વ્યાસ, $૩૧૦ + ૮ + ૮ = ૩૨૬$ ધૂટ ખાઇ સાથેનો વ્યાસ.
માટે $(૩૨૬ + ૩૧૦) \times (૩૨૬ - ૩૧૦) \times ૭૮૫૪ = ૭૯૯૨.૨૩૦૪$ ચો. ધૂ.
ખાઇનું ક્ષેત્રફળ. ને ખાઇની માટીના ધનફળ = $૭૯૯૨.૨૩૦૪ \times ૭ = ૫૫૯૪૫.૬૧૨૮$ ધ. ધૂ. જવાબ.

પૃષ્ઠફળ.

નક્કર આકૃતિઓની સપાટીના ક્ષેત્રફળને પૃષ્ઠફળ કહે છે.

૧. ધણી સપાટીઓવાળી આકૃતિ.

નિયમ ૧લો:—(૧) ધણી સપાટીઓવાળી આકૃતિનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય, તો તેની બધી સપાટીઓના ક્ષેત્રફળનો સરવાળો કરવો.

(૨) પેટી (કાટખૂણ પ્રીઝમ) ને છ બાજુ હોયછે, માટે તેનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય, તો તેની છએ બાજુના ક્ષેત્રફળનો સરવાળો કરવો.

(૩) જેની લંબાઇ, પહોળાઇ, અને જડાઇ સરખી હોય; એવા આકારને ધન કહેછે. ધનને છ બાજુ હોયછે, ને તે સઘળી સરખી હોયછે, માટે તેનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય, તો એક બાજુનું પૃષ્ઠફળ કાઢી તેને છએ ગુણુવા.

(૪) ત્રિકોણાકાર સ્તંભનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય, તો તેના પાંચ પૃષ્ઠના ક્ષેત્રફળનો સરવાળો કરવો.

૨. ગોળો.

ગોળો એ એક ધન પદાર્થ છે. તેનું પૃષ્ઠ માંહેના એક બિંદુથી સરખે અંતરે હોયછે, તે બિંદુને મધ્ય બિંદુ કહેછે. તેનું પૃષ્ઠફળ કાઢવાની રીત—

નિયમ ૨જો:—(૧) ગોળાનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય તો ગોળાના વ્યાસનો અંતે પરિધનો ગુણુકાર કરવો. કારણ—એક ગોળાનું પૃષ્ઠફળ તેને ફરતા સીલીડરના પૃષ્ઠફળની બરાબર છે. અને સીલીડરનું પૃષ્ઠફળ તેના પાયાના ગોળના પરિધને જોડાઇએ ગુણુવાથી આવેછે. આ સિદ્ધતા તે ભૂંગળાને ઉકેલી જોવાથી માલુમ પડશે. કેમકે એ ભૂંગળાને ઉકેલ્યાથી ચોખંડું થશે, તેથી તેની જોડાઇ તે લંબાઇ, ને પાયાના ગોળનો પરિધ તે પહોળાઇ થશે. એટલે તે ભૂં-

ગળાના પત્રાનું ક્ષેત્રફળ, લંબાઈ ને પહોળાઈના ગુણાકારની બરાબર છે એવું આપણે પાછળ સિદ્ધ કરી ગયા. માટે તે પહોળાઈ એ પરિધ અને જાંબાઈ એટલે વ્યાસનો ગુણાકાર તે સીલીંડરનું ક્ષેત્રફળ. ને તેટલુંજ ક્ષેત્રફળ એ સીલીંડરમાં સમાઈ રહે, એવા ગોળાનું હોય છે, માટે તે ગોળાના વ્યાસ અને પરિધનો ગુણાકાર તે ગોળાનું પૃષ્ઠફળ થશે.

(૨) વ્યાસના વર્ગને ૩.૧૪૧૬ એ ગુણવા. કારણુ. ગોળાના પૃષ્ઠફળ = વ્યાસ × પરિધ = વ્યાસ × વ્યાસ × ૩.૧૪૧૬ = વ્યાસ^૨ × ૩.૧૪૧૬.

(૩) પરિધના વર્ગને ૩.૧૪૧૬ એ ભાગવા. કારણુ—ગોળાના પૃષ્ઠફળ = વ્યાસ × પરિધ = $\frac{\text{પરિધ}}{૩.૧૪૧૬} \times \text{પરિધ} = \frac{\text{પરિધ}^2}{૩.૧૪૧૬}$

નિયમ ૩મો:—આપેલા પૃષ્ઠફળના ગોળાનો વ્યાસ, ત્રિજ્યા કે પરિધ કાઢવા વિશે—

(૧) આપેલા પૃષ્ઠફળને ૩.૧૪૧૬ એ ભાગી ભાગીકારનું વર્ગમૂળ કાઢેથી વ્યાસ નીકળશે, ને વ્યાસનું અર્ધ કરવાથી ત્રિજ્યા આવશે.

(૨) આપેલા પૃષ્ઠફળને ૩.૧૪૧૬ એ ગુણી ગુણાકારનું વર્ગમૂળ કાઢેથી પરિધ આવશે.

૩. શંકુ.

નિયમ ૪થો:—શંકુનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય તો પાયાનો પરિધ અને શંકુની તિરકસ બાજુના ગુણાકારનું અર્ધ કરવું. કેમકે શંકુ ગોળ હશે તો તેનું પૃષ્ઠફળ તેવા ગોળ થાંભલાના પૃષ્ઠફળથી, અથવા બાજુવાળો હશે તો તેનાં પૃષ્ઠાનાં પૃષ્ઠફળ તેવા પ્રીઝમના પૃષ્ઠફળથી અર્ધ થશે. પછી તેમાં પાયાનું પૃષ્ઠફળ ઉમેરવાનું હોય તો જૂદું ઉમેરવું.

શંકુના પાયાનો ઘેર, અને તેની ઉપરની થોડી લંબાઈ ગજા પછીનો પરિધ આપ્યો હોય તે પરથી શંકુની જાંબાઈ કાઢવી હોય તો પ્રમાણુ ભાગની રીતે નીકળી શકે. જેમ એક શંકુના પાયાનો ઘેર ૯૫૮ છે, ને સાત ફુટ જાંબાઈ પર તેનો પરિધ ૩ ફુટ છે તો તેની જાંબાઈ કેટલી? રીત—આમાં ૯-૩=૬ ફુટ. ઘેર ૭ ફુટમાં ઘટે છે ને ૩ ફુટ બાકી રહ્યા માટે ૬:૬::૭: ૧૦૧ ફુટ જાં.

૪. નળાકાર.

નિયમ ૫મો:—નળાકારનું પૃષ્ઠફળ કાઢવું હોય તો પાયાના પરિધને જાંબાઈએ ગુણવા. પછી તેમાં પાયાનું ક્ષેત્રફળ ઉમેરવું હોય તો કાઢીને ઉમેરવું. આની સિદ્ધતા સીલીંડરના પૃષ્ઠફળની સિદ્ધતા જેવીજ છે.

લા. અ. મનોયત્ન હે.

દા. ૧. ચોરસ થાંભલાની દરેક બાજુ કાઠખૂણ ચોખૂણ થાય માટે ચારે

બાળુના પૃષ્ઠફળ = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 30$ ચો. યુ. માટે $30 \times \frac{1}{2} = 15$ ૯-૬ જવાબ.

દા. ૨. ધનની છ બાળુના પૃષ્ઠફળ = $4^2 \times 4 = 64$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૩. ઉપસા ને નીચસા પૃષ્ઠના પૃષ્ઠફળ = 4^2 યુ. લંબાઈ $\times 3^2$ યુ. પહોળાઈ $\times 2 = 24$ ચો. યુ. લંબાઈના બે પડખાંનું પૃષ્ઠફળ = 4^2 યુ. લંબાઈ $\times 3^2$ યુ. ઊંચાઈ $\times 2 = 24$ ચો. યુ. પહોળાઈનાં બે પડખાંનું પૃષ્ઠફળ = 3^2 યુ. પહોળાઈ $\times 3^2$ યુ. ઊંચાઈ $\times 2 = 20$ ચો. યુ., માટે $24 + 24 + 20 = 68$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૪. $\frac{1}{2} \times 13 \times 2 = 13$ ચો. યુ. પહોળાઈની બે બાળુનું અને $1 \times 13 \times 2 = 26$ ચો. યુ. જડાઈની બે બાળુનું પૃષ્ઠફળ માટે $13 + 26 = 39$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૫. $1^2 \times 10 \times 3 = 30$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૬. ત્રણે બાળુઓના પૃષ્ઠફળ = $\frac{1}{2} \times 13 + \frac{1}{2} \times 13 + \frac{1}{2} \times 13 = \frac{39}{2} \times 13 = 253.5$ ચો. યુ., હવે તળીઆ તથા મથાળાનું પૃષ્ઠ ત્રિકોણાકાર હોય માટે તેનું પૃષ્ઠફળ ત્રિકોણના નિ. પ્રમાણે કાઢતાં. $\sqrt{13 \times 6 \times 4 \times 2} = \sqrt{408} = 20.2$ ચો. ઇં. એક પૃષ્ઠનું ને $28 \times 2 = 56$ ચો. ઇં. બંને પૃષ્ઠનું પૃષ્ઠફળ. તેથી $25 + 56 = 81$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૭. હવે બાળુના પૃષ્ઠફળ = $\frac{1}{2} \times 14 \sqrt{3 \times 4} = 14 \sqrt{12} = 14 \times 2\sqrt{3} = 28\sqrt{3} = 28 \times 1.732 = 48.496$ ચો. યુ. માટે $12 \times 1.732 \times 4 \times \frac{1}{2} = 41.568$ ચો. યુ. ૫-૧૦-૧૧-૧૯૧૫.

દા. ૮. (૫ગા નિ. પ્ર.) $14 \times 14 = 196$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૯. $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 2 = 64 \times 2 = 128$ ચો. યુ. ગોળ લાકડાનાં બે પ્રડખાંનું પૃષ્ઠફળ. અને લંબાઈના પૃષ્ઠફળ = પરિઘ $(4 \times 4 \times 4 \times 4) \times 2 \times 4 = 4096$ ચો. યુ. માટે $64 \times 2 + 4096 = 4128$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૧૦. (૪થા નિ. પ્ર.) $36 \times 36 \div 2 = 648$ ચો. યુ. જ.

દા. ૧૧. આ દાખલામાં પેટીની અંદરની બાળુની લંબાઈ, પહોળાઈ ને ઊંચાઈના સાથે પાટીયાંની જડાઈ આપેલી છે, તે પરથી કેટલા ચોરસ કુટ પાટીયાં જોઈએ તે કાઢવાનું છે. માટે આ દાખલો ગણતાં પહેલાં પેટી કેમ ખનાવે છે તે જાણવું જોઈએ, તેની સમજૂતી:—

(૧) પેટીનું ઢાંકણ તથા તળીજી પેટીની બહારની બાળુની લંબાઈ, પહોળાઈ જેટલું રાખે છે, માટે તેમાં (પેટીની અંદરની લંબાઈ \times પાટીયાંની જડાઈની બાળુ) \times (પેટીની અંદરની પહોળાઈ \times પાટીયાંની જડાઈની બાળુ) \times એટલા ચો. યુ. પાટીયાં જોઈએ.

(૨) પેટીની લંબાઈનાં પાટીયાં ઢાંકણ અને તળીઆના પાટીયાંની કા-

૨ની અંદર જડાયછે, માટે તેમનાં (પેટીની અંદરની લંબાઈ+પાટીયાંની જડાઈની અમણાઈ)×પેટીની અંદરની જાંબાઈ×૨ એટલા ચો. ડુ. પાટીયાં જોધએ.

(૩) પેટીનાં પડખાં લંબાઈની આગળનાં પાટીયાંની અંદર જડાયછે, માટે તેમાં પેટીની અંદરની પહોળાઈ×પેટીની અંદરની જાંબાઈ×૨ એટલા ચો. ડુ. પાટીયાં જોધએ.

રીતમાં બતાવ્યા મુજબ કૃતિ કરતાં:—(૧) (૪૫ ડુ. + ૧૫ ઇં. ચ. × ૨) × (૪ ડુ. + ૧૫ ઇં. ચ. × ૨) × ૨ = $\frac{૧૬}{૪} \times \frac{૧૭}{૪} \times ૨ = ૪૦\frac{૩}{૪}$ ચો. ડુ. ઢાંકણાં તથા તળીઆનાં પાટીયાં, (૨) (૪૫ ડુ. + ૧૫ ઇં. ચ. × ૨) × $૩\frac{૩}{૪}$ × ૨ = $\frac{૧૬}{૪} \times \frac{૩૩}{૪} \times ૨ = ૩૬\frac{૫}{૪}$ ચો. ડુ. લંબાઈનાં પડખાંનાં પાટીયાં, (૩) ૪ × $\frac{૩૩}{૪} \times ૨ = ૩૦\frac{૩}{૪}$ ચો. ડુ. પહોળાઈનાં પડખાંનાં પાટીયાં. માટે $૪૦\frac{૩}{૪} + ૩૬\frac{૫}{૪} + ૩૦\frac{૩}{૪} = ૧૦૭\frac{૧}{૪}$ ચો. ડુ. જ. (શિક્ષકે પેટી પાસેરાખી રીત સમજાવવી).

દા. ૧૨. આ દાખલામાં પેટીની બહારની આગળોની લંબાઈ, પહોળાઈ, ને જાંબાઈની સાથે પાટીયાંની જડાઈ આપેલી છે, તે પરથી પેટીની અંદરની આગળનું પૃથક્કણ કાઢવું છે માટે પેટીની બહારની લંબાઈ, પહોળાઈ, ને જાંબાઈમાંથી પાટીયાંની જડાઈની અમણાઈ બાદ કરેથી પેટીની અંદરની લંબાઈ પહોળાઈ, ને જાંબાઈ નીકળશે.

રીતમાં બતાવ્યા મુજબ કૃતિ કરતાં:—(૧) $(૩ - \frac{૧}{૪} \times ૨) \times (૨\frac{૩}{૪} - \frac{૧}{૪} \times ૨) \times ૨ = ૨\frac{૫}{૪} \times ૨\frac{૩}{૪} \times ૨ = ૧૩\frac{૩}{૪}$ ચો. ડુ. ઢાંકણા તથા તળીઆનું ચામડું, (૨) $(૩ - \frac{૧}{૪} \times ૨) \times (૨\frac{૩}{૪} - \frac{૧}{૪} \times ૨) \times ૨ = ૨\frac{૫}{૪} \times ૨\frac{૩}{૪} \times ૨ = ૧૨\frac{૫}{૪}$ ચો. ડુ. લંબાઈ તરફનાં એ પાટીયાં મઢવાનું ચામડું, (૩) $(૨\frac{૩}{૪} - \frac{૧}{૪} \times ૨) \times (૨\frac{૩}{૪} - \frac{૧}{૪} \times ૨) \times ૨ = ૨\frac{૩}{૪} \times ૨\frac{૩}{૪} \times ૨ = ૧૦\frac{૩}{૪}$ ચો. ડુ. પડખાંએ મઢવાનું ચામડું. માટે $૧૩\frac{૩}{૪} + ૧૨\frac{૫}{૪} + ૧૦\frac{૩}{૪} = ૩૫\frac{૩}{૪}$ ચો. ડુ. જવાબ.

દા. ૧૩. આ દાખલામાં પેટીની અંદરનાં માપ, પાટીયાંની જડાઈ, ને તેને જડેલાં પતરાંની જડાઈ પરથી પતરાંનું ધનશ્ચ કાઢવું છે. રીત:—ઉપરના દાખલા પરથી સ્પષ્ટ સમજાશે કે પેટીની અંદરની લંબાઈ, પહોળાઈ, ને જાંબાઈમાં પાટીયાંની જડાઈની અમણાઈ ઉમેર્યાથી પેટીનું બહારનું માપ થશે, ને તે બહારના માપમાં પતરાંની જડાઈની અમણાઈ ઉમેર્યાથી પતરાં સાથેની પેટીનું બહારનું માપ થશે. તે પરથી પેટીનું ધનશ્ચ કાઢી તેને પતરાં સાથેની પેટીના ધનશ્ચમાંથી બાદ કરવું. કૃતિ— $(૩ + \frac{૧}{૪}) \times (૨\frac{૩}{૪} + \frac{૧}{૪}) \times (૨\frac{૩}{૪} + \frac{૧}{૪}) = ૩\frac{૩}{૪} \times ૨\frac{૩}{૪} \times ૨\frac{૩}{૪} = ૩૬\frac{૩}{૪}$ ધ. ડુ. પતરાં વગરનું ધનશ્ચ; $(૩\frac{૩}{૪} + \frac{૧}{૪}) \times (૨\frac{૩}{૪} + \frac{૧}{૪}) \times (૨\frac{૩}{૪} + \frac{૧}{૪}) = ૩\frac{૩}{૪} \times ૨\frac{૩}{૪} \times ૨\frac{૩}{૪} = ૩૬\frac{૩}{૪}$ ધ. ડુ. પતરાં સાથેની પેટીનું ધનશ્ચ. માટે $\frac{૩૬૩}{૪} - \frac{૩૬૩}{૪} = ૦$ ધ. ડુ. પતરાંનું ધનશ્ચ. હવે ૧: $\frac{૩૬૩}{૪} :: ૩$ મણ: ૩ મણ $૨૭૦\frac{૩}{૪}$ શેર જવાબ.

દા. ૧૪. (૨ નિ. ૨ ક. પ્ર.) $૧૧ \times ૨ = ૩$ યુ. વ્યા. માટે $૩^૨ \times ૩ = ૧૪૧૬$
 $= ૨૮ \cdot ૨૭૪૪$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૧૫. (૨ નિ. ૨ ક. પ્ર.) $૭૯૨૬^૨ \times ૩ = ૧૪૧૬ = ૧૬૭૩૫૯૯૪૯ \cdot ૦$
 ૦૧૬ ચો. મૈલ. જવાબ.

દા. ૧૬. $૮૪ + ૪ = ૨૧$ ચો. યુ. લંબાઈની એક આશુનું પૃષ્ઠફળ. +
 ૧૨ યુ. લંબાઈ = ૧૧૧ યુ. પહોળાઈ, અને જડાઈ પણ તેટલીજ છે માટે $\frac{૨}{૩} \times$
 $\frac{૨}{૩} \times ૧૨ = ૩૬ \frac{૨}{૩}$ ધ. યુ. જવાબ.

દા. ૧૭. ૩૦ ધ. યુ. $\div (1 \frac{૨}{૩} \text{ યુ. જડાઈ} \times ૧ \text{ યુ. પહોળાઈ}) = ૨૪$ યુ. લં-
 બાઈ. માટે $૨૪ \times ૧ \times ૨ = ૪૮$ ચો. યુ. પહોળાઈની બે આશુનું પૃષ્ઠફળ, ને
 $૨૪ \times ૧ \frac{૨}{૩} \times ૨ = ૬૦$ ચો. યુ. જડાઈની બે આશુનું પૃષ્ઠફળ. તેથી $૪૮ + ૬૦$
 $= ૧૦૮$ ચો. યુ. ચારે આશુનું પૃષ્ઠફળ જવાબ.

દા. ૧૮. $\sqrt[૩]{1 \frac{૨}{૩} \times ૨} = 1 \frac{૨}{૩}$ યુટ ધનની એક આશુ. તેથી $(1 \frac{૨}{૩})^૨ = 1 \frac{૨૬}{૨૫}$
 ચો. યુ. એક આશુનું પૃષ્ઠફળ. $\times ૬ = ૨૨ \frac{૨૬}{૨૫}$ ચો. યુ. જવાબ.

દા. ૧૯. $૧૩૫૦ \div ૬ = ૨૨૫$ ચો. યુ. ધનની એક આશુનું પૃષ્ઠફળ.
 માટે $\sqrt{૨૨૫} = ૧૫$ યુટની એક આશુ, તેથી $૧૫ \times ૧૫ \times ૧૫ = ૩૩૭૫$ ધ. યુ. જ.

દા. ૨૦. વ્યાસ^૩ $\times \cdot ૫૨૩૬ = ૯૦૪ \cdot ૭૮૦૮$ તો વ્યાસ^૩ $= \frac{૯૦૪ \cdot ૭૮૦૮}{\cdot ૫૨૩૬} = ૧૭૨૮$ તો વ્યાસ $= \sqrt[૩]{૧૭૨૮} = ૧૨$ યુ. માટે $૧૨^૨ \times ૩ = ૧૪૧૬ = ૪૫૨ \cdot ૩૯૦૪$ ચો. યુ. પૃષ્ઠફળ જવાબ.

દા. ૨૧. વ્યાસ^૨ $\times ૩ = ૧૪૧૬ = ૯૦૪ \cdot ૨૪૯૬$ તો વ્યાસ^૨ $= \frac{૯૦૪ \cdot ૨૪૯૬}{૩} = ૨૦૧ \cdot ૪૧૬$
 $= ૨૫૬$ તો વ્યાસ $= \sqrt{૨૫૬} = ૧૬$ યુ. માટે $૧૬^૩ \times \cdot ૫૨૩૬ = ૨૧૪૪$
 $\cdot ૬૬૫૬$ ધ. યુ. જવાબ.

દા. ૨૨. $૪૦ \frac{૨}{૩} + ૩ = ૧૩ \frac{૨}{૩}$ ચો. યુ. સમઆશુ ત્રિકોણાકાર સ્તંભની
 એક આશુનું પૃષ્ઠફળ તો $૧૩ \frac{૨}{૩} + ૯$ યુ. ઊં. $= ૧૬$ યુટની એક આશુ જવાબ.

દા. ૨૩. પરિધ $\times ૧૫ = ૧૯૬ \cdot ૩૫$ ચો. યુ. તો પરિધ $= ૧૩ \cdot ૦૯$ યુટ. \div
 $૩ = ૪ \cdot ૩૬ = ૪ \frac{૨}{૩}$ યુ. વ્યાસ જવાબ.

દા. ૨૪. અંગલાની ભીતોનું પૃષ્ઠફળ કાઢવાની રીત:—લંબાઈની
 અને ભીતોનું પૃષ્ઠફળ લંબાઈ \times ઊંચાઈ $\times ૨$, અને પહોળાઈની અને ભીતોનું
 પૃષ્ઠફળ પહોળાઈ \times ઊંચાઈ $\times ૨$ ની બરાબર હોયછે. કેમકે ભીતોની સપાટી કાટખૂ-
 જી ચોખ્ખીમાં હોયછે. અંગલામાં બારી બારણાં હોય તેનું પૃષ્ઠફળ કાઢી આવેલા
 પૃષ્ઠફળના સરવાળામાંથી બાદ કરેથી ભીતોનું પૃષ્ઠફળ નીકળશે. અંગલાની
 ભીતોનું અંદરનું માપ ને ભીતોની જડાઈ આપી હોય તે પરથી બહારની ભી-
 તોનું માપ કાઢવું હોય તો લંબાઈ અને પહોળાઈમાં ભીતોની જડાઈની અમ-
 જીક ઉમેર્યાથી બહારની ભીતોની લંબાઈ પહોળાઈ નીકળેછે આ વાત છોક-
 રાને પ્રત્યક્ષ જતાવી સમજાવું પાડવી.

કૃતિ—લં. $૩૨ \times ૨૦ \times ૨ = ૧૨૮૦$, પો. $૨૪ \times ૨૦ \times ૨ = ૯૬૦$,
 $૧૨૮૦ + ૯૬૦ = ૨૨૪૦$ ચો. યુ. માંહેલી ભીતોનું પૃષ્ઠફળ. $૪ \times ૬ \times ૨ = ૪૮$
 ચો. યુ. બે બારણાંનું પૃષ્ઠફળ, $૩ \times ૪ \times ૭ = ૮૪$ ચો. યુ. સાત બારીઓનું
 પૃષ્ઠફળ. માટે $૨૨૪૦ - (૪૮ + ૮૪) = ૨૧૦૮$ ચો. યુ. અંદરનું માપ; $૩૨ +$
 $૧૧ \times ૨ = ૩૫$ ચો. યુ. બહારની લંબાઈ અને $૨૪ + ૧૧ \times ૨ = ૨૭$ ચો. યુ.
 બહારની પહોળાઈ. માટે લં. $૩૫ \times ૨૦ \times ૨ = ૧૪૦૦$, પો. $૨૭ \times ૨૦ \times ૨ =$
 ૧૦૮૦ , $૧૪૦૦ + ૧૦૮૦ = ૨૪૮૦$ ચો. યુ. બહારની ભીતોનું પૃષ્ઠફળ, ૨૪૮૦
 $-(૪૮ + ૮૪)$ બે બારણાં ને સાત બારીઓનું માપ $= ૨૩૪૮$ ચો. યુ. બહારની
 ભીતોનું માપ. $૨૧૦૮ + ૨૩૪૮ = ૪૪૫૬$ ચો. યુ. કુલ માપ. માટે $૧૦૦ : ૪૪૫૬ :: ૩૨ : ૩$. $૩૩-૬-૮-૬૪$ રંગામણ જવાબ.

દા. ૨૫. ૧૨ લં. $\times ૧૪$ ઊં. $\times ૨ = ૩૩૬$ ચો. યુ.; ૯ પો. $\times ૧૪$ ઊં.
 $\times ૨ = ૨૫૨$ ચો. યુ.; ૧૨ લં. $\times ૯$ પો. $= ૧૦૮$ ચો. યુ. તળીજી. મોં ન હોય
 તો ઉપરનું પાસું તળીયા જેટલું જ થાય પણ મોં $૨ \times ૨ = ૪$ ચો. યુ. છે માટે
 ઉપરનું પાસું $૧૦૮ - ૪ = ૧૦૪$ ચો. યુ.; $૨ \times ૧૧ = ૨૨$ ચો. યુ. મોંની
 એક બાજુ માટે મોંની ચાર બાજુનું પૃષ્ઠફળ $૨૪ \times ૪ = ૧૦$ ચો. યુ. માટે
 કુલ $૩૩૬ + ૨૫૨ + ૧૦૮ + ૧૦૪ + ૧૦ = ૮૧૦$ ચો. યુ. $= ૯૦$ ચો. વાર. હવે
 $૧ : ૯૦ :: ૧૧ ૩ : ૧૩૫ ૩$. છોવરામણ જવાબ.

દા. ૨૬. $૨ - \frac{૩}{૪} \times ૨ = ૧\frac{૩}{૪}$ ફુટ ધનની દરેક બાજુ ઊંડા પાંચી રહે, માટે
 $૧૧ \times ૧૧ \times ૬ = ૧૩૩\frac{૩}{૪}$ ચો. યુ. છોલેલા ધનનું પૃષ્ઠફળ જવાબ.

દા. ૨૭ વ્યાસ^૨ $\times ૭૮૫૪ \times ૧૬ = ૩૧૪ \cdot ૧૬$ ઘ. યુ. માટે વ્યાસ^૨
 $\frac{૩૧૪ \cdot ૧૬}{૭૮૫૪ \times ૧૬} = ૨૫$ તો વ્યાસ $= \sqrt{૨૫} = ૫$ ફુટ ધનના માંહેનો વ્યાસ, તો
 માં પતરાંની ભડાઈની અમણાઈ ઉમેરીથી $૬૦ + ૦૧૧ + ૦૧૧ = ૬૧$ ઇંચ બહારનો
 વ્યાસ. માટે $૬૧ \times ૩ \cdot ૧૪૧૬ = ૧૯૧ \cdot ૬૩૭૬$ ઇંચ $= ૧૫ \cdot ૯૬૯૮$ ફુટ બહારનો
 ખર્ચ. હવે બહારની ઊંચાઈમાં તળીયાના પતરાંની ભડાઈ વધે માટે ૧૬
 ફુટ $+ \frac{૩}{૪}$ ઇંચ $= ૧૬\frac{૩}{૪}$ ફુટ. તેથી $૧૫ \cdot ૯૬૯૮ \times ૧૬\frac{૩}{૪} = ૨૫૬ \cdot ૧૮૨૨ \cdot ૦૮૩$ ચો.
 યુ. બહારનું પૃષ્ઠફળ જવાબ.

દા. ૨૮. વ્યાસ^૨ $\times ૩ \cdot ૧૪૧૬ = ૭૮ \cdot ૫૪$ ચો. યુ. તો વ્યાસ^૨ $= \frac{૭૮ \cdot ૫૪}{૩ \cdot ૧૪૧૬} =$
 ૨૫ તો વ્યાસ $= \sqrt{૨૫} = ૫$ ફુટ બહારનો વ્યાસ. ૫ ફુટ - ૦૧૧ ઇંચ $\times ૨$ પતરાંની
 ભડાઈ $= ૫૮૧૧$ ઇંચ જોવાનો માંહેનો વ્યાસ. માટે $(\frac{૫૮૧૧}{૩})^2 \times ૩ \cdot ૧૪૧૬ =$
 $૧૦૪૮૨૫ \cdot ૫૭૦૮૫$ ઘ. ઇં. $= ૬૦૦૬૬૨૯૪૬ \cdot ૦૮૩૭૫$ ઘ. યુ. જવાબ.

દા. ૨૯. ત્રણ બાજુનું પૃષ્ઠફળ ૭૫ ચો. યુ. છે તો એક બાજુનું પૃષ્ઠફળ
 $૭૫ \div ૩ = ૨૫$ ચો. યુ. હવે સ્તંભની ઊંચાઈ ૧૫ ફુટ છે તો $૨૫ \div ૧૫ = \frac{૫}{૩}$ ફુટ
 ની એક બાજુ સમબાજુ ત્રિકોણની ધર્ષ. માટે સમબાજુ ત્રિકોણના સ્તંભની

$(\frac{3}{2})^2 + 4 \times \sqrt{3} = \frac{3}{2} \sqrt{3}$ ચો. ડુ. અને સમજાવ્યું ત્રિકોણાકાર સ્તંભના ધન-
 ક્ષણ $= \frac{3}{2} \sqrt{3} \times 14 = \frac{3}{2} \sqrt{3} \times 3$ ડુ. અને ગોળા સ્તંભના ધન ક્ષણ $= (\frac{3}{2})^2 \times 0.7854$
 $\times 0.7854$. હવે બંને સ્તંભોનાં ધન ક્ષણ સરખાં છે માટે $\frac{3}{2} \sqrt{3} \times 0.7854 \times 0.7854$
 $\times 0.7854 = \frac{3}{2} \sqrt{3}$ તો ગોળા સ્તંભની ઊંચાઈ $= \frac{12.11 \sqrt{3} \times 4}{12 \times 4 \times 0.7854} = \frac{400 \sqrt{3}}{12 \times 4 \times 0.7854}$
 $= \frac{400 \times 1.73205}{12 \times 4 \times 0.7854} = 10.204$ ડુટ જવાબ.

દા. ૩૦ ધુમાડીઆનાં માંહેના પૃષ્ઠ ક્ષણ $= 4 \times 3$ વ્યાસ $\times 3.1416 \times 40$
 $= 157.08$ ચો. ડુ. અને પાા+પાા+પાા $= 4$ ડુટ બહારનો વ્યાસ માટે બ-
 હારના પૃષ્ઠ ક્ષણ $= 4 \times 3.1416 \times 40 = 157.08$ ચો. ડુ. હવે ધુમાડીઆને
 મથાળે ચણતરને છો કરવામાં કેટલી જગા રોકશે તે કાલવાનું બાકી રહ્યું. એ
 જગા પાા ને 4 ડુટ વ્યાસના ગોળોના પરિધની વચલી જગા છે, માટે તેના
 પૃષ્ઠ ક્ષણ $= (4 + પાા) \times (4 - પાા) \times 0.7854 = 3.1416 \times 40$ ચો. ડુ. તેથી 157.08
 $- 157.08 = 157.08 - 157.08 = 0$ ચો. ડુ. કુલ છો દેવાની
 જગ્યા. તેથી 4 ચો. ડુ. : 157.08 : 157.08 ચો. ડુ. :: 1 ર. : ૩. ૨૦૬ -
 ૧૪-૨.૩૮૦૪ જવાબ.

ઘડીઆળના હિસાબ.


આ હિસાબ સમજવાને ઘડીઆળ જોતાં બરાબર આવડવું જોઈએ,
 તેટલા માટે શિક્ષકે ઘડીઆળ બતાવીને કે ચીતરીને તે જોતાં બરાબર શીખ-
 વવું ઘડીઆળના હિસાબમાં મુખ્યત્વે બે કાંટા બેગા, સામસામે, ને કાટખૂણે
 ક્યારે થશે તે પૂછાયછે; તે શીખવવાની રીત.

ઘડીઆળમાં બે કાંટા હોયછે. ૧. મિનિટકાંટો, ૨. અવરકાંટો. મિનિટ
 કાંટો અવરકાંટા કરતાં બારગણું ચાલેછે. એટલે અવરકાંટો એક કલાકમાં એક
 ઘર ચાલેછે, ત્યારે મિનિટકાંટો એક કલાકમાં બાર ઘર ચાલેછે. તેથી એક કલા-
 કમાં મિનિટકાંટો અવરકાંટા કરતાં ૧૧ ઘર વધારે ચાલેછે, માટે મિનિટકાંટાને
 અવરકાંટાથી ૧૧ ઘરનું છેડું હોય તો તે ભાગવાને એક કલાક લાગેછે.

• બેગા થવા વિષે:—બાર વાગે બંને કાંટા બેગા હોયછે, તે સિવાય
 જેટલા વાગેલા હોયછે, તેટલાં ઘરનું અંતર અવર અને મિનિટકાંટા વચ્ચે હોય
 છે; માટે અવરકાંટા કરતાં મિનિટકાંટો તેટલાં ઘર વધારે ચાલે તોજ બંને કાંટા
 બેગા થઈ શકે. તેથી મિનિટકાંટાને તેટલાં ઘરનું અંતર ભાગતાં કેટલો વખત
 લાગશે તેનું પ્રમાણ બાંધવું. ઉદા. ૪ને પાંચ વાગ્યાની વચમાં બંને કાંટા ક્યારે
 બેગા થશે ? રીત — ૧૧ ઘરનું અંતર ભાગવું : ૪ ઘરના અંતર ભાગવાને છે : ૧
 કલાક : ૪ કલાક લાગે માટે ૪ કલાકે બંને કાંટા બેગા થશે.

સામસામે થવા વિષે:—સામસામે થવાને અવર અને મિનિટકાંટા વચ્ચે છ ધરનું અંતર રહેવું જોઈએ. માટે અવર અને મિનિટકાંટા વચ્ચે છ ધર કરતાં ઓછા ધરનું અંતર હોય તો અવર અને મિનિટકાંટા બેગા થયાજ પછી સામસામે આવી શકે. માટે બારથી ૫ વાગ્યા સૂધીનો વખત કલો હોય તો જેટલા વાગેલા હોય તેમાં છ ઉમેરી તેટલાં ધર મિનિટકાંટાને વધારે ચાલતાં કેટલો વખત લાગશે તેનું પ્રમાણ બાંધવું. છવાગે અવર ને મિનિટકાંટા બરાબર સામસામે હોયછે. ૭થી ૧૨ વાગ્યા સૂધીમાં અવર ને મિનિટકાંટા વચ્ચે છ ધર કરતાં વધારે ધરનું અંતર હોયછે, માટે ૭થી જેટલાં વધારે ધર હોય તેનું અંતર ભાગવાને કેટલો વખત લાગશે તેનું પ્રમાણ બાંધવું. ઉદા. ૩ને ૪ તથા ૮ ને ૯ની વચ્ચેમાં અવર ને મિનિટકાંટા સામસામે ક્યારે આવશે ? રીત- ૧૧ ધર વધારે ચાલવું : ૩ + ૬ ધર વધારે ચાલવાનેછે : : ૧ કલાક : $\frac{૧૧}{૬}$ કલાક લાગે માટે જવાબ $૩\frac{૧૧}{૬}$ કલાકે ; ૧૧ ધરનું અંતર ભાગવું : ૮ - ૬ ધરના અંતર ભાગવાનેછે : : ૧ કલાક : $\frac{૧૧}{૨}$ કલાક લાગે માટે જવાબ $૮\frac{૧૧}{૨}$ કલાકે.

કાટખૂણે થવા વિષે:—કાટખૂણે થવા માટે અવર અને મિનિટ કાંટાની વચ્ચે ૩ ધરનું અંતર આગળ અથવા પાછળ રહેવું જોઈએ. એટલું અંતર રહેવા માટે મિનિટકાંટાએ કેટલાં ધર અવરકાંટાથી વધારે ચાલવાં જોઈએ તેનો વિચાર કરી પ્રમાણ બાંધવું. ઉદા. ૪ને ૫ની વચ્ચેમાં અવર ને મિનિટ કાંટા કાટખૂણે ક્યારે થશે ? રીત—૧૧ ધરનું અંતર ભાગવું : ૪ - ૩ ધરના અંતર ભાગવાને છે : : ૧ કલાક : $\frac{૧૧}{૧}$ કલાક લાગે માટે જવાબ ૪ $\frac{૧૧}{૧}$ કલાકે ; ૧૧ ધર વધારે ચાલવું : ૪ + ૩ ધર વધારે ચાલવાને : : ૧ : $\frac{૧૧}{૪}$ કલાક લાગે માટે જવાબ ૪ $\frac{૧૧}{૪}$ કલાકે.

 અવર અને મિનિટકાંટા બાર કલાકની અંદર કેટલાક કલાકમાં ૧ વખત ને કેટલાકમાં ૨ વખત કાટખૂણે થાયછે, તે પ્રદર્શનથી શિક્ષકે બરાબર સમજાવવું.

લા. અં. પરચૂરણું દાખલા.

૧. ત્રિરાશિ. ૩ વર્ષ $\times ૩૬૫\frac{૧}{૪} \times ૨૪ \times ૬૦ \times ૬૦ = ૯૪૬૭૨૮૦૦$ સેકંડમાં પ્રકાશનો વેગ કાઢવા માટે ૧ સેકંડનો વેગ ૧૯૨૫૦૦ મૈલ $\times ૬૪૬૭૨૮૦૦ = ૧૮૨૨૪૫૧૪૦૦૦૦૦૦$ મૈલ દૂર જવાબ (૧); ૧૯૨૫૦૦ મૈલ : ૯૫૦૦૦૦૦૦ મૈલ : : ૧ સેકંડ : ૪૯૩૩૬૬ સે. = ૮ મિ. ૧૩૩૬૬ સે. જવાબ (૨).

૨. ત્રિરાશિ. $૧૦ \times ૫૦ \times ૧૪ \times ૨૦ \times ૪૦ \times ૪૦ = ૨૨૪૦૦૦૦૦૦$ રૂ. ૧ દિવસમાં મુખ્ય જળ, માટે ૨૨૪૦૦૦૦૦૦ રૂ. : ૧૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦૦ રૂ. : : ૧ દિ. : ૩૩૩૩૩૩૦૦૦૦ દિ. + $૩૬૫\frac{૧}{૪} = ૧૨૨૨૨૫૪$ વર્ષ ૨૯૭૨૬૬ દિ. જ.

૩. પૃથ્વી, $૮૦૦૦^૨ \times ૩.૧૪૧૬ = ૨૦૧૦૬૨૪૦૦$ ચો. મૈલ પૃથ્વી.

જવાબ (૧); ૧ ચો. મૈલ = ૫૨૮૦ યુ. × ૫૨૮૦. યુ. = ૨૭૮૭૮૪૦૦ ચો. ફુટ,
માટે ૨૦૧૦૬૨૪૦૦ ચો. મૈલ × ૨૭૮૭૮૪૦૦ = ૫૬૦૫૨૯૮૦૧૨૧૬૦૦૦૦
ચો. ફુ. પૃથ્વીનું પૃષ્ઠફળ. હવે ૧ ચો. યુ. માં ૧૦૦ ફ. પથરાય છે તેથી
 $૫૬૦૫૨૯૮૦૧૨૧૬૦૦૦૦ \times ૧૦૦ = ૫૬૦૫૨૯૮૦૧૨૧૬૦૦૦૦૦૦$ ફ. ૫-
થરાય જવાબ (૨),

૪. રેષામાપ. સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચેનું અંતર તે પૃથ્વીને સૂર્યની
આસપાસ ફરવાના ગોળમાર્ગ (પરિધ) ની ત્રિજ્યા કહેવાય. માટે પરિધ =
 $૯૫૦૦૦૦૦૦ \times ૨ \times ૩.૧૪૧૬ = ૫૯૬૯૦૪૦૦૦$ મૈલ; તે પૃથ્વી ૩૬૫ ફે. X ૨૪
 $૪૬૦ \times ૬૦ = ૩૧૫૫૭૬૦૦$ સેકન્ડમાં ચાલે. તેથી ૧ સેકન્ડમાં $૫૯૬૯૦૪૦૦૦ \div$
 $૩૧૫૫૭૬૦૦ = ૧૮.૬૩૧૬૬$ મૈલ ચાલે જવાબ.

૫. ત્રિરાશિ. $૧૨૦૦૦૦૦૦૦૦ \times \frac{૧}{૪} \times \frac{૧}{૪} = ૫૨૫૦૦૦૦૦$ મથુ અના-
જ ફરેજ જોઈએ, માટે ૧ વર્ષમાં $૫૨૫૦૦૦૦૦ \times ૩૬૫ = ૧૯૧૬૨૫૦૦૦૦૦$
મથુ અનાજ જોઈએ. હવે ૧૦ મથુ : ૧૯૧,૬૨૫૦૦૦૦૦ મથુ : : ૧ વી-
ધો : ૧૯૧૬૨૫૦૦૦૦૦ વીધા જવાબ.

૬. ચાર સાદી રીત. ૫૭૨૩ ભાગાકાર $\times ૬૮૫૪$ ભાજક + ૬૦૧૪
શેષ = ૩૯૨૩૧૪૫૬ ભાજ્ય. તે ૫૧૨૧૬ થી કેટલા ગણા તે કાઢવા માટે
 ૩૯૨૩૧૪૫૬ ગુણાકાર $\div ૫૧૨૧૬$ ગુણ્ય = ૭૬૬ ગુણ્યક ગણો જવાબ.

૭. ત્રિરાશિ. કોઈ સંખ્યામાંથી તેનો $\frac{૧}{૪}$ ભાગ બાદ કરીએ, તો તે
સંખ્યાના $\frac{૩}{૪}$ ભાગ બાકી રહે; માટે $\frac{૩}{૪}$ ભાગ : ૧ ભાગ : : ૧૪૪ : ૧૮૦
જવાબ (૧); અને કોઈ સંખ્યામાં તેનો $\frac{૧}{૪}$ ભાગ ઉમેરીએ, તો તે મૂળ
સંખ્યાના $\frac{૫}{૪}$ ગણી યાય; માટે $\frac{૫}{૪}$ ભાગ : ૧ ભાગ : : ૨૫ : ૨૧૦ જવાબ (૨).

૮. વર્ગ. $૧૩૫^૨ + ૧૧૨^૨ + ૨૮ \times ૨૭ \times$ ગુણ્યક = $૧૩૫^૨ + ૧૧૨^૨ + ૧૩૫ \times$
 ૧૧૨×૨ . અને બાજુમાંથી $૧૩૫^૨ + ૧૧૨^૨$ બાદ કરેથી $૨૮ \times ૨૭ \times$ ગુણ્યક =
 $૧૩૫ \times ૧૧૨ \times ૨$ માટે $૭૫૬ \times$ ગુણ્યક = ૩૦૨૪૦ તો ગુણ્યક = $૩૦૨૪૦ \div ૭૫૬$
= ૪૦ જ.

૯. ચાર સાદી રીત ને વિવિધ પરિમાણ. પૈં. ૧૩૫-૧૫=૩.
 $૧૩૫ \div ૮$. નિયમ પ્રમાણે ૩. ૧૩૫-૮+૩. ૧૩૫-૧૫=૩. ૧૪૬૩-૭÷૨
= ૩. ૭૪૬-૧૧-૬ મોટી સંખ્યા; અને ૩. ૭૪૬-૧૧-૬-૩. ૧૩૫-૧૫=
૩. ૬૧૦-૧૨-૬ નાની સંખ્યા જ.

૧૦. પ્રમાણ. ચોથો ભાગ ત્રણમાંના ફરેક ભાગથી ૮૫ એછો છે,
માટે ૪ ભાગ - ૮૫ = ૩૬૫ તો ૪ ભાગ = ૩૬૫ + ૮૫ = ૪૫૦ તો
૧ ભાગ = ૪૫૦ \div ૪ = ૧૧૨.૫ પહેલો, બીજો, ત્રીજો ભાગ; અને ચો-
થો ભાગ = ૧૧૨.૫ - ૮૫ = ૨૭.૫ જ.

૧૧. દહભાજક. ૫૩૨૫ અને ૮૩૦૭ એ બે ભાજ્ય સંખ્યાઓ આપેલી છે, તેમનો સાધારણ મોટામાં મોટો નિઃશેષ ભાજક (દહભાજક) કાઢીએ; તો ભાગાકાર અરસ્પરસ અવિભાજ્ય સંખ્યા થાય. માટે દહભાજક કાઢતાં ૨૧૩ જ.

૧૨. દહભાજક. ચોરસાં ચોરસ હોય છે, તેની બાજુઓ મોટામાં મોટી કેવડી હોવી જોઈએ કે ચોક્કમાં સરખા કદનાં ને આખાં ચોરસાં જડતાં કંઈ જગા ૫૩૨૨ ન રહે; એટલે ૪૫૨ અને ૪૦૪ એ બે ભાજ્ય સંખ્યાને મોટામાં મોટી કદ સાધારણ નિઃશેષ ભાજક સંખ્યાએ ભાગી શકાય એવું દાખલાનું ૩૫ થયું; માટે ૪૫૨ ને ૪૦૪નો દહભાજક કાઢતાં ૪ કુટ જ.

૧૩. અપૂર્ણાંક દહભાજક ને લ. સા. ભા. $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ એમનો સમછેદ $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$. હવે અંશ ૬૩૦, ૬૬૩, ને ૭૦૦નો દહભાજક ૭ છે તો તે અંશોના ૨૪મા ભાગનો દહભાજક $1\frac{1}{2}$ જવાળ (૧); અને $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ એમનો સમછેદ $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$. હવે અંશ ૪૨૦, ૨૭૫, ૧૬૬ નો લ. સા. ભા. ૧૬૧૭૦૦ છે તો તે અંશોના ૪૦ મા ભાગનો લ. સા. ભા. $1\frac{1}{2} \times 1000 = 8082\frac{1}{2}$ જ. (૨).

૧૪. દહભાજક. ૨૫૦૦-૪=૨૪૯૬ અને ૩૩૦૦-૩૬=૩૨૬૪ ને મોટામાં મોટી કદ સાધારણ નિઃશેષ ભાજક સંખ્યા ભાગી શકે એવું ૩૫ થયું, માટે ૨૪૯૬ ને ૩૨૬૪નો દહભાજક કાઢતાં ૧૯૨ જ.

૧૫. લ. સા. ભા. ૧, ૩૦, ને ૩૬૫ દિવસ નિઃશેષ ભાજકો આપેલા છે, તેમનો નાનામાં નાનો સાધારણ ભાજ્ય કાઢીએ તો તે વખતે સઘળા કાંટા ભેગા થાય; માટે ૧,૩૦, ને ૩૬૫ નો લ. સા. ભા. કાઢતાં ૨૧૬૦ દિવસ જ.

~~જો~~ આમાં દરેક કાંટાના ફેરા માગ્યા હોય તો ભેગા થવાના કાળને ગતિના કાળે ભાગવા.

૧૬. અંતર ભાગવા સંબંધી. અં ને વ સામસામે ઊભા છે, માટે તેમની વચ્ચે ૫૩૬+૨=૨૬૮ ચાર્ડનું અંતર છે. હવે અં ૩ મિ. માં ૩૩ ને વ ૩ મિ. માં ૩૪ ચાર્ડ આલે છે, તેથી ૩ મિ. માં બે જણ વચ્ચે ૧ ચાર્ડનું અંતર ઓછું થાય. માટે ૧ ચા. અં. : ૨૬૮ ચા. અં. :: ૩ મિ. : ૮૦૪ મિ. લાગે. ૩ મિ. : ૮૦૪ મિ. :: ૩૪ ચા. : ૯૧૧૨ ચાર્ડ વ આલે. તેથી ૯૧૧૨ ચાર્ડ+૫૩૬ ચાર્ડ=૧૭ પ્રદક્ષિણા બને થાય જ.

૧૭. લઘુત્તમ સમછેદ. બની પાસે ૧ તો અ પાસે $1 \times 3 \times 3$, ને ક પાસે $1-3=3 \times 3=9$ હોય, એટલે અ, વ, ક પાસે અનુક્રમે ૩, ૧, ૯.

તેના લઘુતમ સમઘેદ કરતાં $\frac{૬}{૬}$, $\frac{૬}{૬}$, $\frac{૬}{૬}$. પણ ઓછામાં ઓછી પૂર્ણાંક સંખ્યા માગી છે માટે છેદ ગણા કરતાં અ પાસે ૬, વ પાસે ૯, અને ક પાસે ૫ જ.

૧૮. લઘુતમ સમઘેદ. વની પાસે ૧ તો અ પાસે $૧ \times \frac{૩}{૩} = \frac{૩}{૩}$, ને ક ના પૈસાના $\frac{૩}{૩}$ જેટલા અના પૈસા છે તેથી કના પૈસા $૧ \times \frac{૩}{૩} = \frac{૩}{૩}$ માટે ક ના પૈસા $= \frac{૩}{૩} + \frac{૩}{૩} = \frac{૬}{૩} \times \frac{૩}{૩} = \frac{૬}{૩}$. એટલે અ, વ, ક પાસે અનુક્રમે $\frac{૩}{૩}$, ૧, $\frac{૬}{૩}$. તેના લઘુતમ સમઘેદ કરતાં $\frac{૩}{૩}$, $\frac{૩}{૩}$, $\frac{૬}{૩}$. પણ પૂર્ણાંક સંખ્યા માગી છે માટે છેદ ગણા કરતાં અ પાસે ૬, વ પાસે ૧૦, ક પાસે ૩૩ જ.

૧૯. દશાંશ. $૮\frac{૩}{૪}$ આના ગુણ્ય \times ગુણક $= ૩\frac{૩}{૪}$ આના ગુણાકાર છે, માટે ગુણક $= \frac{૩}{૪}$ આના $\div \frac{૩}{૪}$ આના $= \frac{૩}{૪} = ૪$ જવાબ. (૧); $૬\frac{૬}{૬} = ૧૦\frac{૧}{૩}$. ગુણ્ય $\times \frac{૧}{૩}$ ગુણક $= \frac{૧}{૩}$ ૩. ગુણાકાર $= ૩$. ૨-૧૦ જવાબ (૨).

૨૦. દશાંશ ત્રિરાશિ. ૧૭૨૮ ધ. ઇ : ૨૭૭-૨૭૪ ધ. ઇ : : ૬૨-૪૨૦. : ૧૦૦-૧૨૬ શેર જવાબ.

૨૧. પ્રમાણ. વનો ભાગ ૧ તો અનો ભાગ $\frac{૫}{૬}$ છે, ને વનો ભાગ ૧ તો કનો ભાગ $\frac{૧}{૩}$ છે; માટે અ, વ, કનો ભાગ અનુક્રમે $\frac{૫}{૬}$, ૧, $\frac{૧}{૩}$. તેથી અને કના ભાગનું ગુણોત્તર $\frac{૫}{૬} + \frac{૧}{૩} = \frac{૫}{૩}$ અથવા ૭ : ૧૩ જ.

૨૨. પ્રમાણ. અ=૫ તો વ=૮ છે, ને વ=૬ તો ક=૭ છે. ૬ વની કીમત : ૮ વની કી. : : ૭ વની કી. : $\frac{૩}{૬}$ વની કી. માટે અ, વ, કની કીમત અનુક્રમે ૫, ૮, $\frac{૩}{૬}$. તેથી અને કનું ગુણોત્તર $૫ \div \frac{૩}{૬} = \frac{૫}{૩}$ અથવા ૧૫:૨૮ જ.

૨૩. પ્રમાણ. ૧૫ ગાયની કી. + ૧૩૦ ઘેટાંની કી. = ૯ ગાયની કી. + ૧૭૫ ઘેટાંની કી. માટે ૬ ગાયની કી. = ૪૫ ઘેટાંની કી. તો ૧ ગાયની કી. = $\frac{૧}{૬}$ ઘેટાંની કી. એટલે ૧ ઘેટાની કીમત ૧ ૩. હોય તો ૧ ગાયની કીમત $\frac{૧}{૬}$ ૩. હોય, માટે ૧ ગાય અને ૧ ઘેટાનો કીમતનું ગુણોત્તર $\frac{૧}{૬} \div ૧ = \frac{૧}{૬}$ અથવા ૧૫ : ૨ જ.

૨૪. નફાતોટા. ૧૮ નારંગી : ૨૦ ના. : : ૧ ૩ : $૧\frac{૩}{૬}$ ૩. ઉપજ્યે ને ૩. ૧ બેઠો છે માટે $\frac{૩}{૬}$, અને નફા. ૨૫ ના. : ૨૦ ના. : : $\frac{૩}{૬}$: $૧\frac{૩}{૬}$. ઉપજ્યો ને ૩. ૧ બેઠો છે માટે $\frac{૩}{૬}$ ૩. વને નફા. તેથી અને વના નફાનું પ્રમાણ $\frac{૩}{૬}$: $\frac{૩}{૬}$ માટે તેનું ગુણોત્તર $\frac{૩}{૬} + \frac{૩}{૬} = \frac{૬}{૬}$ અથવા ૫ : ૯ જ.

૨૫. પ્રમાણ. વને ૧ તો અને $\frac{૬}{૬}$ ગીની નફા મળે, અને વને ૧ ગીની તો કને ૧ પૈાંડ અથવા $\frac{૩}{૬}$ ગીની નફા મળે. માટે અ, વ, કનો નફા અનુક્રમે $\frac{૬}{૬}$, ૧, $\frac{૩}{૬}$ ગીની. તેથી અને કના નફાનું ગુણોત્તર $\frac{૬}{૬} + \frac{૩}{૬} = \frac{૯}{૬}$ અથવા ૭ : ૧૫ જ.

૨૬. પ્રમાણ. ૫ પુરૂષ + ૫ છોકરાના કામ = ૩ પુરૂષ + ૧૧ છોકરાનું કામ. માટે ૨ પુરૂષના કામ = ૬ છોકરાનું કામ. તો ૧ પુરૂષના કામ = ૩ છોકરાનું કામ. એટલે ૧ છોકરાના કામ કરતાં ૧ પુરૂષનું કામ ૩ ગણું છે, માટે ૧ પુ. ને ૧ છો. ના કામનું યુગ્મોત્તર ૩ + ૧ = ૪ અથવા ૩ : ૧ ન.

૨૭. પ્રમાણ. પે. ભા. $\times ૧૫ +$ ખી. ભા. $\times ૨૭ = ૧૧૨ \times ૨૦$, અને પે. ભા. $\times ૨૦ +$ ખી. ભા. $\times ૨૦ = ૧૧૨ \times ૨૦$; માટે પે. ભા. $\times ૧૫ +$ ખી. ભા. $\times ૨૭ =$ પે. ભા. $\times ૨૦ +$ ખી. ભા. $\times ૨૦$, તેથી પે. ભા. $\times ૫ =$ ખી. ભા. $\times ૭$ તો પે. ભા. = ખી. ભા. $\times \frac{૭}{૫}$. એટલે ખી. ભા. ૧ તો પહેલો ભાગ $\frac{૭}{૫}$ આ પ્રમાણમાં છે. માટે $૧ + \frac{૭}{૫} = \frac{૧૨}{૫}$ ભાગ = ૧૧૨ તો ૧ ભાગ = $૪૬\frac{૪}{૫}$ ખી. ભા. ને $૧૧૨ - ૪૬\frac{૪}{૫} = ૬૫\frac{૪}{૫}$ પહેલો ભાગ ન.

૨૮. પ્રમાણ. પે. ભા. $\times ૧૧૮ +$ ખી. ભા. $\times ૧૨૮ = ૬૩૭૦૦$, અને પે. ભા. $\times ૧૧૮ +$ ખી. ભા. $\times ૧૧૮ = ૫૨૦ \times ૧૧૮ = ૬૧૩૬૦$; માટે ખી. ભા. $\times ૧૦ = ૬૩૭૦૦ - ૬૧૩૬૦ = ૨૩૪૦$ તો ખી. ભા. = ૨૩૪, ને પે. ભા. = $૫૨૦ - ૨૩૪ = ૨૮૬$ ન.

• ૨૯. પ્રમાણ. ૩. ૬૧૮ સાડા ત્રણ ટકા લેખે વ્યાજે કાઢ્યા હોય તો ૧૦ માસનું વ્યાજ—૧૨ માસ : ૧૦ માસ :: ૩૩ ટકા : $\frac{૩૫}{૩}$ ટકા, ૧૦૦ રૂ. : ૬૧૮ રૂ. :: $\frac{૩૫}{૩}$: ૧૮ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. થાય. પણ ૩. ૬૧૮ માં કે-ટલાક ૫ ટકા લેખે વ્યાજે કાઢ્યા છે માટે ૧૦ માસના વ્યાજના ૩. ૨૨૧ થાય છે, એટલે $૨૨\frac{૨}{૩} - ૧૮\frac{૨}{૩} = ૪\frac{૨}{૩}$ રૂ. વધારે વ્યાજ થાય છે. હવે ૫—૩૩ = ૧૧ ટકા વધારે વ્યાજ ૧૦૦ રૂ. નું ૫ ટકા લેખે બાર માસે થાય તેથી—૧૨ માસ : ૧૦ માસ :: $\frac{૩}{૨}$ ટકા : $\frac{૫}{૨}$ ટકા, $\frac{૫}{૨}$: $૪\frac{૨}{૩}$:: ૧૦૦ રૂ. : ૩૫૮ રૂ. ૫ ટકા વ્યાજના, ને ૬૧૮—૩૫૮ = ૨૬૦ રૂ. ૩૩ ટકા વ્યાજના. નવાબ.

૩૦. પ્રમાણ. ૪૪૯ $\times ૬ = ૨૬૯૪$ રૂ. બધો ૬ રૂ. જોગજ લેખે વેચતાં ઉપજે, પણ કેટલોક ૩. ૮૧૧ ગજ લેખે વેચાયો છે માટે ૩૧૫૬૧—૨૬૯૪ = ૪૬૨૧૧ રૂ. વધારે ઉપજ્યા. હવે ૮૧૧—૬ = ૨૧૧ રૂ. વધારે ૧ ગજ ૩. ૮૧૧ લેખે વેચે તો ઉપજે, માટે ૨૧૧ : ૪૬૨૧૧ :: ૧ ગજ : ૧૮૫ ગજ ૩. ૮૧૧ ના ભાવનો, માટે ૪૪૯—૧૮૫ = ૨૬૪ ગજ ૩. ૬ ના ભાવનો ન.

૩૧. પ્રમાણ. ૧૦૦ રૂ. મુડી : ૪૩ મુડી :: ૧૦૬૧ રૂ. : ૪૩૬૫૫૫ રૂ. ને ૧૧ રૂ. : ૪૩ રૂ. :: ૫ નંગ : ૮૫ નંગ વેચાણાં. હવે જો બધી ના-રંગી હોત તો ૮૫ આના બેકા હોત, પણ ૮૫—૬૪ = ૨૧ આના એ-

જા મેઠેલા છે તેનું કારણ એ કે લીંબુ રૂપ આનાના ભાવનાં ખરીદેલાં છે તે છે. માટે ૧-રૂપ = રૂપ આના ઓછા મેઠેલા હોત તો ૧ લીંબુ ખરીદેલું હોત તેથી રૂપ આના : ૨૧ :: ૧ : ૪૫ લીંબુ ખરીદેલાં, ને ૮૫ — ૪૫ = ૪૦ નારંગી જ.

૩૨. પ્રમાણ. $૩૧ \times ૧૧ = ૪૬૧$ ૩. જો બધી ચોપડીઓ ૧૧
 ૩. લેજો ખરીદવા હોત તો બેસત, પણ ૫૨૧-૪૬૧ = ૬ ૩. વધારે બે-
 ઠેલા છે, તેનું કારણ એકે કેટલીક ચોપડીઓ ૩. ૨૧ ના બાવની છે. હ-
 વે જો ૨૧ ૩. ના બાવની ૧ નંગ હોત તો ૨૧-૧૧ = ૧ ૩. વધારે બે-
 સત, પણ ૬ ૩. વધારે બેઠેલા છે માટે ૬ નંગ ૨૧ ૩. વાળાં, તે ૩૧-
 ૬ = ૨૫ નંગ ૧૧ ૩. વાળાં. જ.

33. પ્રમાણ. બી. બા. ૧૦૦ હોય તો પે. બા. ૧૦૭ હોય, માટે
 $100 + 107 = 207 : 23 :: 107$ પે. બા. : $11\frac{1}{2}$ પે. બાગ, તે
 $23 - 11\frac{1}{2} = 11\frac{1}{2}$ બી. બા. જ.

૩૪. દશાંશ. $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{2} \times$ અપૂર્ણાંક બાજ્ય છે; $\cdot ૭૧૪૨૮૫ = \frac{૭૧૪૨૮૫}{૧૦૦૦૦૦} = \frac{૫}{૧૮} \times \frac{૫}{૧૮} = \frac{૫}{૧૮}$, માટે $\frac{૫}{૧૮} \times \frac{૫}{૧૮} = \frac{૫}{૧૮}$ બાજ્ય છે; $\cdot ૪૨ = \frac{૪૨}{૧૦૦}$ ભાગાકાર છે; તેથી $\frac{૩}{૪} \times$ અપૂર્ણાંક $= \frac{૩}{૪} \times \frac{૫}{૧૮} = \frac{૫}{૧૮}$ તો, અ-
 પૂર્ણાંક $= \frac{૫}{૧૮} \times \frac{૫}{૧૮} = \frac{૫}{૧૮} = ૧ \frac{૫}{૧૮}$ જ.

૩૫. નફા તોડો. ૧ રૂ. મૂળ કી. + $\frac{૧}{૬}$ રૂ. નફા = $\frac{૭}{૬}$ રૂ. નફા સાથે
 હોય તો ૧ રૂ. મૂળ કી. માટે $\frac{૭}{૬}$: ૧૬૮ :: ૧ રૂ. : ૧૪૪ રૂ. મૂળ કી.
 $૧૪૪ - ૧૦૦ = ૪૪$ રૂ. ખોટ. ૧૪૪ : ૧૦૦ :: ૪૪ : ૩૦ $\frac{૪}{૫}$ રૂ. રોકડો
 ખોટ જ.

૩૬. પ્રમાણ. બીજી ૧ તો પહેલી જેવો હોય, માટે $૧ + \frac{૧}{૨} = \frac{૩}{૨}$
 $\therefore \frac{૧}{૨} : \frac{૧}{૨} : ૩ = ૦.૦૪૧૬$ પહેલી, $\frac{૧}{૨} : \frac{૧}{૨} : ૧ : \frac{૧}{૨} = ૦.૦૬૨૫$
 બીજી જ.

૩૭. પ્રમાણ. ગુણોત્તર ૮:૫ છે માટે ૮ પહેલી તે ૫ બીજી, તેથી તેમની આદ્યાંકી ૩ : ૨૭ આદ્યાંકી :: ૮ : ૭૨ પહેલી, તે ૭૨-૨૭ = ૪૫ બીજી જ.

૩૮. પ્રમાણ. પે. બા. $\times \frac{1}{4} +$ જી. બા. $\times \frac{1}{2} = ૫૮$, પે. બા. $\times \frac{1}{4} +$ જી. બા. $\times \frac{1}{4} = ૩૮૦ \times \frac{1}{4} = ૯૬$; મારે જી. બા. $\times \frac{1}{4}$ - જી. બા. $\times \frac{1}{2} = ૯૬ - ૫૮$, તેથી $\frac{1}{4} - \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ જી. બા. = ૧૮ , તો જી. બા. = $૧૮ \times \frac{4}{3} = ૨૪૦$, અને પે. બા. = $૩૮૦ - ૨૪૦ = ૧૪૦$ જ.

ઉદ. પ્રંભાણુ. ત્રણે ભાગોનો ગુણાકાર ૧ થાયછે, એમ ધારીએ
તો પે. ભા. $\frac{૧}{૩}$, બી. ભા. $\frac{૧}{૩}$, ને ત્રી. ભા. $\frac{૧}{૩}$. તેથી $\frac{૧}{૩} + \frac{૧}{૩} + \frac{૧}{૩} = \frac{૩}{૩} = ૧$

= $\frac{૫૫૩}{૬૬૬} : ૫૫૩ :: \frac{૩}{૨૮૦}$ પહેલો ભાગ; $\frac{૫૬૬}{૬૬૬} : ૫૫૩ :: \frac{૬}{૧૬૮}$
બીજો ભાગ. $\frac{૫૬૬}{૬૬૬} : ૫૫૩ :: \frac{૬}{૧૦૫}$ ત્રીજો ભાગ જ.

૪૦. વર્ગ.

$$\begin{array}{r} ૩૫ + ૧૭ \\ ૩૫ - ૧૭ \\ \hline ૩૫^2 + ૧૭ \times ૩૫ \\ - ૧૭ \times ૩૫ - ૧૭^2 \\ \hline ૩૫^2 - ૧૭^2 \text{ જવાબ.} \end{array}$$

૪૧. વર્ગ. બે સંખ્યાના સરવાળાને તેજ બે સંખ્યાની બાદબાકીએ મુજબીએ, તો ગુણાકાર તે બે સંખ્યાના વર્ગોની બાદબાકી આવે. માટે બે સંખ્યાના વર્ગોની બાદબાકી ૨૬૫ ને, તેજ બે સંખ્યાના સરવાળા ૫૩એ ભાગીએ; તો ભાગાકાર તે બે સંખ્યાની બાદબાકી $૨૬૫ + ૫૩ = ૫$ આવે. હવે બે સંખ્યાનો સરવાળો ૫૩, ને બાદબાકી ૫ છે માટે મોટી સંખ્યા = $\frac{૫૩ + ૫}{૨} = ૨૯$, ને નાની સંખ્યા $૫૩ - ૨૯ = ૨૪$ જવાબ.

૪૨. વર્ગ. બે સંખ્યાના વર્ગોની બાદબાકીને તે બે સંખ્યાની બાદબાકીએ ભાગીએ, તો ભાગાકાર તે બે સંખ્યાનો સરવાળો $૧૬૯૨ \div ૧૮ = ૯૪$ આવે. હવે બે સંખ્યાનો સરવાળો ૯૪ ને બાદબાકી ૧૮ માટે મોટી સંખ્યા = $\frac{૯૪ + ૧૮}{૨} = ૫૬$, ને નાની સંખ્યા = $૯૪ - ૫૬ = ૩૮$ જ.

૪૩. ધનમૂળ. $\sqrt[૩]{૦.૦૧૩૫ \times ૨૫૫૫૫૬} = \sqrt[૩]{૦.૧૨૮}$ માટે અપૂર્ણાંક = $\sqrt[૩]{૦.૦૧૩૫} = \sqrt[૩]{૯.૪૮૧} = ૨.૧૧૬૫૩$ જ.

૪૪. ત્રિરાશિ. ૧ મણ ડાંગર હોય તો $\frac{૧૭}{૧૦૦}$ મણ ફાતરાં, $૧ - \frac{૧૭}{૧૦૦} = \frac{૮૩}{૧૦૦} \times \frac{૬૬}{૬૬} = \frac{૬૬}{૬૬}$ મણ કણડી, $૧ - (\frac{૧૭}{૧૦૦} + \frac{૬૬}{૬૬}) = \frac{૧૬}{૬૬}$ મણ ચોખા નીકળે $\frac{૧૬}{૬૬}$ મ. ચો. : ૫૦૬ મ. ચો. : : ૧ મ. ડાં. : ૧૫૨૦ ગ. ડાં. જ.

૪૫. ધનફળ. ૬૨ $\frac{૧}{૨}$ શેર : ૨૫૨ શેર : : ૧ ધ. ડુ. : : $\frac{૫૬૫}{૬૬}$ ધ. ડુ. પાણી ૧ મિનિટમાં નીકળે, તો ૧ કલાકમાં $\frac{૫૬૫}{૬૬} \times ૬૦ = \frac{૩૩૯૦}{૬૬}$ ધ. ડુ. પાણી નીકળે. હવે નળીનું કાણું ૩ $\frac{૧}{૨}$ ચો. ઇં. છે, તો પાણીની લંબાઈ કેટલી જોઈએ એવું ૩૫ થયું. તેથી ધનફળને ચોરસ માપે બાખ્યાં થી લંબાઈ નીકળે, માટે $\frac{૩૩૯૦}{૬૬} \div ૩૫ = ૩૨$ ચો. ડુ. = $\frac{૩૪ \times ૬૬ \times ૩}{૬૬} \times ૬ = ૧$ મૈલ ૧૫૫૭ $\frac{૧}{૨}$ ચાર્ડ ગતિ જવાબ.

૪૬. નફાતેપેટો. ૨૦ રૂ. નું મણ લેખે ૧૦૦ રૂ. નું ૫ મણ ધી ઝાંબ્યું છે, તે ૧૦૦ રૂ. નું ધી વેચતાં ૧ મણ નફાનું રાખવું છે માટે $૫ - ૧ = ૪$ મણના ૧૦૦ રૂ. ઉપજાવવા જોઈએ. તેથી ૪ મણ : ૫ મણ : : ૧૦૦ રૂ. : ૨૫ રૂ. જ.

૪૭. વ્યાજ. ૧૦૦ રૂ. મુદતની ૩ વર્ષમાં $૫ \times ૩ + ૧૦૦ = ૧૧૫$ રૂ.

રાશ થાય, માટે ૧૧૫ રૂ. રાશ : ૪૦૨૧ રૂ. રાશ : : ૧૦૦ રૂ. મુ. : ૩૫૦
રૂ. મુદત; હવે સાદે વ્યાજે ૩૫૦ રૂ. નું ૪૦૨૧-૩૫૦=૫૨૧ રૂ. વ્યાજ ૯
ટકા લેને કેટલી મુદતે થાય તે કાઢવા માટે ૧૦૦ રૂ. મુ. : ૩૫૦ રૂ. મુ.
: : ૯ ટકા : ૩૧૧ ટકા વ્યાજ, ૩૧૧ રૂ. વ્યા. : ૫૨૧ રૂ. વ્યા. : : ૧ વર્ષ
: ૧ વર્ષ ૮ માસ મુદત જ.

૪૮. વ્યાજ. ૧૦૦ રૂ. મુદતની ૨ વર્ષમાં $૫ \times ૨ + ૧૦૦ = ૧૧૦$ રૂ.
રાશ થાય, માટે ૧૧૦ રૂ. રાશ : ૪૦૨૧ રૂ. રાશ : : ૧૦૦ રૂ. મુ. : $\frac{૪૦૨૧}{૧૧૦}$
રૂ. મુદત; હવે સાદે વ્યાજે $\frac{૪૦૨૧}{૧૧૦}$ નું ૪૦૨૧ $\frac{૪૦૨૧}{૧૧૦} = ૬૩$ રૂ. વ્યાજ
દોકડા લેને કેટલી મુદતે થાય તે કાઢવા માટે ૧૦૦ રૂ. મુ. : $\frac{૪૦૨૧}{૧૧૦}$ રૂ. મુ.
: : ૧ રૂ. વ્યાજ : $\frac{૧૬૧}{૪૪}$ રૂ. વ્યાજ ૧ માસે થાય, $\frac{૧૬૧}{૪૪}$ રૂ. વ્યા. : $\frac{૬૦૫}{૨૨}$
રૂ. વ્યા. : : ૧ માસ : ૧૦ માસ મુદત જ.

૪૯. મિશ્રરાશિ. ૧૬૧||૧૧૧ = ૧૧૧ તો. ૧૬૧ રૂ. ના ભાવનું $\times ૮ = ૧૨૮$ તો.
૧૭૧ || ૧૪૧ ૧૧૧=૧૧૧ તો. ૧૪૧ રૂ. ના ભાવનું $\times ૮ = ૧૧૨$ તો.
|૧૯| ૧ + ૩ = ૪ તો. ૧૯ રૂ. ના ભાવનું $\times ૮ = ૩૨$ તો.

હિસાબમાં ૧૬૧ રૂ. ના ભાવનું ૧૨ તો. કહેવું છે, માટે મિશ્રના
આવેલા પ્રમાણને ત્રીજા પ્રમાણે ૮ ગણા કરતાં ૧૬૧, ૧૪૧, ૧૯
ના ભાવનું અનુક્રમે ૧૨, ૧૨, ને ૩૨ તોલા સોનું આવ્યું. હવે પ્રશ્નમાં
કહ્યા પ્રમાણે ૧૪૧ના ભાવનું ૧૨ ને બદલે ૧૮ તોલા લઈએ, તો ૧૯ ના
ભાવનું કેટલા તોલા સોનું લેવું કે જેથી નફો નુકશાન ન જતાં આ બેપારમાં
સરભર થાય તે સંબંધી વિચાર કરવાનો છે. ૧૪૧ ના ભાવનું ૧૨ ને બદલે
૧૮, તોલા લેવાય તેથી તેમાં $૬ \times ૩ = ૧૮$ રૂ. નફો ૧૭૧ રૂ. ને ભાવે વેચવાથી
આવે. માટે તેટલી જોટ જન્ય ત્યાંમૂઢી ૧૯ રૂ. ના ભાવનું લઈ ૧૭૧ રૂ.
ને ભાવે વેચે, તો સરભર થાય; માટે ૧૧૧ રૂ. જોટ : ૧૮ રૂ. જોટ : : ૧
તો. : ૧૨ તોલા. માટે $૩૨ + ૧૨ = ૪૪$ તોલા ૧૯ ના ભાવનું લેવું જ.

૫૦. ત્રિરાશિ. ૮૧૧ આના $\times ૧૪ = ૩$, ૭—૭—૦ મળવા જોઈએ,
પણ ૩. ૫—૧૪—૦ મળ્યા; તેથી ૩. ૧—૯—૦ ઓછા મળ્યા. હવે ૧
૧ દિ. ગે. હા. રહે તો ૩. ૦—૮—૬+૦—૪—૦ દંડ=૩. ૦—૧૨—૬
ઓછા મળે, માટે ૧૨૧ આ. : ૨૫ આ. : : ૧ દિ. : ૨ દિ. ગે. હા. માટે
 $૧૪-૨=૧૨$ દિ. હાજર જ.

૫૧. વીમો. ૧૦૦ રૂ. ના માલના નફા સાથે ૧૦૫ રૂ. ઉપજવવા
છે, માટે ૧૦૦ રૂ. માલ : ૨૫૩૦ રૂ. માલ : : ૧૦૫ રૂ. નફા સાથે : : ૨૬૫૬૧
રૂ. નફા સાથે ઉપજવવા છે. હવે $૧૦૦-૩૧૧=૬૧$ રૂ. નફા સાથેનો માલ
હોય, તેનો ૧૦૦ રૂ. નો વીમો ઉતરાવે તો માલનો નાશ થવાથી ૧૦૦

૩. આવે એટલે ૬૬૧ ૩. નક્કા સાથેના માલના+૩૧૧ ૩. વીમો ખર્ચના આવે એટલે કાંઈ ખોટ જાય નહિ. માટે ૬૬૧ ૩. નક્કા સાથેનો માલ : ૨૬૫૬૧ ૩. નક્કા સાથેના માલ : : ૧૦૦ ૩. વીમો : ૨૭૬૦ ૩. વીમો જ.

૫૨. રેષા માપ. ૫૩ ક. : ૧૩. : : ૧૬૨૬ મેલ : $\frac{૩૪૫૫}{૬૬૬}$ મેલ X ૧૭૬૦ = $\frac{૩૭૪૫૫૦}{૬૬૬}$ યાર્ડ ૧ કલાકમાં ગાડી આવે હવે વ્યાસથી પચિ ૩.૧૪૧૬ ગણો છે, માટે $\frac{૩}{૪}$ X ૩.૧૪૧૬ = ૨.૪૭૨ યાર્ડ પૈડાનો પરિધ, તેથી ૧ આંટામાં ગાડી એટલી જમીન કાપે માટે $\frac{૧૦૪૭૨}{૬૬૬}$ યાર્ડ : $\frac{૩૭૪૫૫૦}{૬૬૬}$ યાર્ડ : : ૧ આંટો = ૫૧૦૬ $\frac{૪૫૩}{૬૬૬}$ આંટો જવાળ.

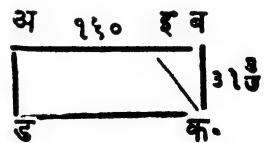
૫૩. પૃષ્ઠફળ ધનફળ. ધનને છ બાજુ સરખી હોયછે, માટે એક બાજુનું પૃષ્ઠફળ $૧૯૪.૯૪ \div ૬ = ૩૨.૪૯$ ચો. ય. છે. હવે ધનની સપ-ળી બાજુ ચારસ હોયછે, તેથી તેની કે.ર $\sqrt{૩૨.૪૯}$ ચો. ય. = ૫.૭ ફુટ. માટે ૫.૭^૩ = ૧૮૫.૧૯૩ ધ. યુ. ધનનું ધનફળ જ.

૫૪. ત્રિશશિ. $૪૮ \times ૧૧૧૧ = ૮૪$ ૩. ના ધડું, ને $૮૦ \times ૨૧૧૧ = ૨૪૭૧૧$ ૩. ના કપાસ થયા, માટે કુલ ઉપજ $૮૪ + ૨૪૭૧૧ = ૩૩૧૧૧$ ૩. ની થર્ડ + ૩ = ૧૧૦૧ ૩. ઉપજમાંથી + ૨૫ ૩. = ૧૩૫૧ ૩. ખેડુતને ૨૦ વીધાના મળ્યા. માટે $૧૩૫૧ + ૨૦ = ૩$. ૬-૧૨-૪૬ દર વીધે વીધોટી જ.

૫૫. વર્ગમૂળ. $.૧ \times .૧ = .૦૧$ જવાળ (૧); $\sqrt{.૦૦૪ \times ૧૫.૬૨૫} = \sqrt{.૦૬૨૫} = .૨૫$ જવાળ (૨).

૫૬. પ્રમાણ. ૬૦૦ ૩. $\div ૨૦ = ૩૦$ ૩. દરેક સ્ત્રીને. ૩૦ ૩. X ૨ = ૬૦ ૩. બે સ્ત્રીને અથવા ૧ પુ. ને ૧ છો. ને માટે ૬૦ ૩. X ૧૫ = ૯૦૦ ૩. ૧૫ પુ. + ૧૫ છો. ના તેથી ૯૦૦ + ૬૦૦ = ૧૫૦૦ ૩. ૧૫ પુ. + ૨૦ સ્ત્રી + ૧૫ છો. ના. માટે $૧૭૭૦ - ૧૫૦૦ = ૨૭૦$ ૩. બાકીનાં ૧૫ છોકરાંના, તેથી ૨૭૦ + ૧૫ = ૧૮ ૩. દરેક છોકરાને, અને ૬૦ - ૧૮ = ૪૨ ૩. દરેક પુરૂષને માટે ૪૨, ૩૦, ૧૮ જ.

૫૭. ક્ષેત્રફળ. $૧૬૦ \times ૩૧૩ = ૫૦૨૮૬$ ચો. યા. અં વ ક ડ કાટખૂણ ચોખૂણનું ક્ષેત્રફળ - ૪૮૪૦ ચો. યા. (અં ક ડ ચોખૂણ ને ૧ એકર છે તે)



= ૧૮૮૬ ચો. યા. વ ક ડ કાટખૂણ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ. માટે વ ડ બાજુનું ૧૮૮૬ ચો. યા. કાટખૂણ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ $\times ૨ + ૩૧૩$ યાર્ડ વ ક બાજુ = ૧૨ યાર્ડ થઈ રહ્યું અંતર અથવા ૧૬૦ - ૧૨ = ૧૪૮ યાર્ડ અંથી રહ્યું અંતર જ.

૫૮. વર્ગમૂળ. $૫૩૪૫૫૭૯ - ૨૩૫ = ૫૩૪૫૩૪૪$ સંખ્યાનો વર્ગ, માટે તેનું વર્ગમૂળ કાઢતાં ૨૩૧૨ સંખ્યા જ.

૫૯. વ્યાજ. છ આના લેખે વર્ષે ૪૫૩. વ્યાજ થાય, માટે ૪૫૩
 $+ ૧૦૦ = ૧૧૩$ ૩. રાશ ૧૦૦ ૩. ની ૩ વર્ષે થાય; તેથી ૧૧૩ ૩. રાશ :
 ૫૨૯૩ ૩. રાશ : : ૧૦૦ ૩. મુદલ : ૪૬૬૩ ૩. મુદલ; હવે ૪૫૩+૧૦૦
 $= ૧૩૧$ ૩. રાશ ૧૦૦ ૩. ની ૭ વર્ષે થાય, માટે ૧૦૦ ૩. મુ. : ૪૬૬૩
 ૩. મુ. : : ૧૩૧ ૩. રાશ : ૩. ૬૧૩—૧૦—૮ રાશ જ.

૬૦. નફા તોટો. મોળી આમુદી ૬ શેરમાં ૩ શેર ખાંડ જોઈએ, તે
 ખંડેની કીમત ૭૫ શે. ખાં : ૩ શે. ખાં. : : ૧ ૩. : ૩ ૩. માટે $૧+૩=૪$ ૩.
 ખેસે ને ૬+૩=૯ શેર આમુદી થાય; તૈયાર લાવે તો ૯ શેરના ૬૫૫ શે. :
 ૯ શે : : ૧ ૩. : ૬૬ ૩. ખેસે. તેથી $૪-૬૬=૪૧$ ૩. તૈયાર આમુદી લે-
 વામાં નફા, માટે ૬૬ : ૫૦ : : ૪૧ : ૬૬ ૩. નફા ખાંડવાળી લેવામાં જ.

૬૧. નફા તોટો. ૧ માસ પછી ૧૦૦ ૩. ના ૧૦૦ ૩. મળે, માટે
 $૧૦૦ ૩. : ૭૩ ૩. : : ૧૦૦ ૩. : ૭૨ ૬૬ ૩$ ખરીદીની હાત કીમત;
 ને ચાર માસ પછી ૧૦૦ ૩. ના ૧૦૧ ૩. મળે, માટે ૧૦૧ ૩. : ૮૭
 ૩. : : ૧૦૦ ૩. : ૮૫ ૬૬ ૩. વેચાણની હાત કીમત. તેથી $૮૫ ૬૬-૭૨ ૬૬$
 $= ૩૩ ૬૬ ૩$ ખરીદ કીમત પર નફા, માટે $૭૨ ૬૬ : ૧૦૦ : : ૩૩ ૬૬ : ૧૭ ૬૬$
 સંકરે નફા જ.

૬૨. વ્યાજ. ૧ ૩. નું ૧ વર્ષે ૦૩ ૩. વ્યાજ ને રાશ ૧.૦૩ થાય,
 દાખલામાં $૧.૦૩^૫ = ૪.૩૮૩૯૦૬$ લખાવેલો છે, માટે $૧.૦૩^૫ \times ૧.૦૩^૫$
 $= ૪.૩૮૩૯૦ : \times ૪.૩૮૩૯૦૬$ તેથી $૧.૦૩^{૧૦} = ૧૯.૨૧૮૬૩૧$ (સંક્ષેપ રીતે
 છ સ્થળ કાઢતાં); ને $૧.૦૩^{૨૫} \times ૧.૦૩^{૨૫} = ૧.૦૩^{૫૦}$ થાય માટે $૧.૦૩^{૫૦} =$
 ૪.૩૮૩૯૦૬ છ તેનું વર્ગગુણ કરેથી $૧.૦૩^{૨૫} = ૨.૦૯૩૭૭૭$; હવે $૧.૦૩^{૧૦}$
 $\times ૧.૦૩^{૨૫} = ૧૯.૨૧૮૬૩૧ \times ૨.૦૯૩૭૭૭$ તેથી $૧.૦૩^{૧૨૫} = ૪૦.૨૩૯૪$ (સં-
 ક્ષેપ રીતે ચાર સ્થળ કાઢતાં) એ ૧ ૩. ની ૧૨૫ વર્ષની રાશ થઈ, માટે
 $૧૦૦ ૩. ની રાશ ૪૦.૨૩૯૪ \times ૧૦૦ = ૪૦૨૩ ૯૪$, માટે ૬૫ : ૪૦૨૩.૯૪
 : : ૪ ૩. વ્યાજ : ૧૬૯.૪૨૯ ૩. વ્યાજ જ.

૬૩. લોન. ધારો કે પ્રથમ ૧૦૦ ૩. ની લોન હતી, તો ૧૦૦×૬
 $= ૬૦ ૩$ ની લોન વેચી, ને $૧૦૦-૬૦=૪૦ ૩$ ની લોન રાખી. વેચેલી
 લોનના ૧૦૦ ૩. લોન : ૬૦ ૩. લોન : : ૯૦ ૬ ૩. રોકડા : ૫૪ ૬ ૩.
 રોકડા ઉપજ્યા, ને તેનું વ્યાજ ૧૧૫ ૩. રો. : ૫૪ ૬ ૩. રો. : : ૪ ૩.
 વ્યાજ : ૧૬૬ ૩. ઉપજશે. ને રહેલી લોનનું વ્યાજ ૧૦૦ ૩. લોન : ૪૦
 ૩. લોન : : ૩ ૩. વ્યા. : ૧૬ ૩. આવશે. તેથી કુલ વ્યાજ $૧૬૬+૧૬$
 $= ૧૮૨ ૬ ૩$ ઉપજશે, ને પ્રથમ ૩ ૩. વ્યાજ ૧૦૦ ૩ ની લોનનું આવતું.
 માટે $૧૮૨ ૬-૩=૧૭૯ ૬$ ૩. વ્યાજનો વધારો થયો. ૧૭૯ ૬. વધારો : ૭

૧. વધારો : : ૯૦૬ ૩. રોકડા : ૩. ૬૮૪૭—૧૪—૮ રોકડા જ.

૬૪. વ્યાજ. પહેલા સંકેતમાં મુદ્દલ તે બીજા સંકેતમાં વ્યાજ મુદ્દલ છે, તે બીજા સંકેતમાં વ્યાજના પૈાં. ૬૩-૧૭ છે; માટે પહેલા સંકેતની મુદ્દલ રકમ બીજા સંકેતની મુદ્દલ રકમ કરતાં પૈાં. ૬૩-૧૭ જેટલી મોટી છે. આજ કારણથી બીજા સંકેતના વ્યાજ કરતાં પહેલા સંકેતનું વ્યાજ પૈાં. ૭૧-૧૬-૭૬-પૈાં. ૬૩-૧૭=પૈાં. ૭-૧૯-૭૬ જેટલું વધારે થાય છે, અને તે વધારે વ્યાજ પૈાં. ૬૩-૧૭ નું એ વર્ષનું થયેલું ગણાય. માટે ૭૬^૭/_{૧૦૦} પૈાં. વ્યા. : ૭૧^{૧૬}/_{૧૦૦} પૈાં. વ્યા. : : ૬૩^{૧૭}/_{૧૦૦} પૈાં. મુ. : પૈાં. ૫૭૪-૧૩ મુદ્દલ જવાબ (૧); ૬૩^{૧૭}/_{૧૦૦} પૈાં. મુ. : ૧૦૦ પૈાં. મુ. : : ૭૬^૭/_{૧૦૦} પૈાં. વ્યા. : ૧૨૧૧ પૈાં. વ્યા., ૨ વર્ષ : ૧ વર્ષ : : ૧૨૧૧ પૈાં. વ્યા. : ૬૧ પૈાં. દર જવાબ (૨).

આ હિસાબ મુદ્દત કાપવાના હિસાબની રીતે પણ સમજાવી શકાય. વ્યાજ વિષે વિશેષ વિચાર કલમ ૩ જુઓ.

૬૫. નોટોટો. ધારો કે ૧૦૦ રૂ. નો માલ છે. સવારમાં નફા સાથે ૧૧૫ રૂ. ને બપોરે ૧૨૦ રૂ. ઉપજાવે છે, તેથી બપોરે ૧૨૦-૧૧૫=૫ રૂ. નફાના વધારે ઉપજાવે છે. હવે સંકેતમાં કલ્પા પ્રમાણે ૬૬ રૂ. વધારે ઉપજાવે તો : ૫ રૂ. વધારે ઉપજાવે : : ૧ મહુ વેચે : ૮૦ મહુ વેચે, તેની મૂળ કીમત ૧૦૦ રૂ. છે માટે ૧૦૦+૮૦=૧૮૦ રૂ. દર મહુની કીમત જ.

૬૬. નોટોટો. ૬૧+૮૫=૧૪૬ રૂ. પે. વ. ની પેદાશ, ૧૫૬×^{૧૦૦}/_{૧૪૬}=૨૬૦ રૂ. બી. વ. ની પેદાશ, ૧૫૬+૨૬૦=૪૧૬ રૂ. એ વર્ષની કુલ પેદાશ. એ ૧૦૦ રૂ. ખર્ચે ૩૮^૩/_{૧૦૦} રૂ. નફાના બચે માટે ૧૦૦+૩૮^૩/_{૧૦૦}=૧૩૮^૩/_{૧૦૦} રૂ. પેદાશ : ૪૧૬ રૂ. પે. : : ૧૦૦ રૂ. ખર્ચ : ૩૦૦ રૂ. ખર્ચ. તેથી ૩૦૦—(૫૧ રૂ. પે. વ. મજુરી+૮૫ રૂ. પે. વ. મહેસુલ+૮૦ રૂ. બી. વ. મહેસુલ)=૫૪ રૂ. બી. વ. મજુરી જ.

૬૭. ક્ષેત્રફળ. ૨૫૨×૨૫૨=૬૩૫૦૪ ચો. યા. આખા ૨૫૨ ખેતરનું ક્ષેત્રફળ. ૨૨૦×૨૨૦=૪૮૪૦૦ ચો. યા. અંદાજે ૨૧૧ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ. માટે ૬૩૫૦૪-૪૮૪૦૦=૧૫૧૦૪ ચો. યા.+૪૮૪૦૦=૩ એકર ૫૮૪ ચો. યા. માં વાવેતર જવાબ (૧); ૪૮૪૦૦÷૪૮૪૦૦=૧૦ એકર અદરનો ચોરસ જવાબ (૨).

૬૮. વ્યાજ. ૧૦૦૦ રૂ. × ૯ = ૪૧૧ રૂ. ૯ માસનું વ્યાજ, માટે ૪૧૧ રૂ. વ્યા. : ૬૦ રૂ. વ્યા. : : ૧૦૦ રૂ. મુ. : ^{૪૦૦૦}/_૩ રૂ. મુદ્દલ. ^{૪૦૦૦}/_૩ × ૨ = ^{૮૦૦૦}/_૩ રૂ. આઠ આનાની તેરીએ નવ ગાસે ગણવાના હોય તો ૧૦૪૧૧ રૂ. રાશી. : ^{૮૦૦૦}/_૩ રૂ. રાશી : : ૪૧૧ રૂ. કાપવા : રૂ. ૧૧૪-૧૩-૩ ^{૧૦૦}/_{૧૦૦} કાપવા જવાબ.

૬૯. મુદત કાપવાનું. આ રીતની કલમ ૧૧ જુઓ. ૩૧૩૭.૯૦૨૫
—૧૨૧.૫ = ૩. ૧૬.૪૦૨૫ વ્યાજ ૩. ૧૨૧.૫નું થયું, માટે ૧૬.૪૦૨૫
૩. વ્યા. : ૧૩૭.૯૦૨૫ ૩. વ્યા. :: ૧૨૧.૫ ૩. મુ. = ૧૦૨.૧૬ ૩. જ.

૭૦. ત્રિરાશિ. ૧૫૦ × ૪૮ = ૭૨૦૦ ૩. પહેલે તથા બીજે વર્ષે
પેદાશ. ૭૨૦૦ + ૩૬ = ૨૦૦ બેડીયાં બીજે વર્ષે પેદાશ.

૭૧. નદો તોટો. ૧ મૂ. કી. હાયતો ૩ નદો, માટે ૧૨ નદા સા-
થે : ૩ નદા સાથે :: ૧ મૂ. કી. : ૪ ૩. મૂ. કી. ૬૧૧-૪ = ૨૧૧ ૩.
મૂ. કી. ૫૨ નદો જવાળ (૧); ૪ : ૧૦૦ :: ૨૧૧ : ૬૮૧૧ નદો સેકડે જ. (૨).

૭૨. નદો તોટો. સેકડે ૭ ટકા કમીશન આપે એટલે ૧૦૦ ૩.
ના માલના ૯૩ ૩ ઉપજાવવા હોય તો ૩૧૧ ૩. એ વેચવી, પણ ૧૦૦ ૩.
ના માલના ૧૨૪ ૩. ઉપજાવવા છે તો કેટલાએ વેચવી આવું દાખલાનું
૩૫ થયું. માટે આવી જતના હિસાબ નજા તોટાના પાંચમા પ્રકારમાં
આવે. તેથી ૯૩ : ૧૨૪ :: ૩૧૧ : ૫ ૩. એ વેચવી જવાળ.

૭૩. પ્રમાણ. ૯૧૧ તોલ × ૩૬ = ૪૫ તો. શુદ્ધ સોનું, ૭૧૧ તોલા
:: ૩૬ = ૧૫ તો. ભેગ. હવે ૪૫ × ૨૦ = ૧૧૨૬ ૩. શુદ્ધ સોનાની કી.,
૧૫ × ૩ = ૪૫ ૩. ભેગની કી., ૪૫ × ૫ = ૯૩ ૩. મજુરી માટે ૧૧૨
૩ + ૪૫ + ૯૩ = ૩ ૧૨૨-૧૩ જ.

૭૪. ક્ષેત્રફળ. ૩૫ × ૨ = ૭૦ હાય એ લંબાઈની ભીંતોની લંબાઈ
+ ૧૫ × ૨ = ૩૦ હાય એ પહોળાઈની ભીંતોની લંબાઈ = ૧૦૦ હાય આરે
ભીંતોની લંબાઈ. ૧૦૦ હાય × ૦.૧૧૧ હાય = ૭૫ ચા. હા. મૂલનું ક્ષેત્રફળ. ૧૦૦
ચા. હા. : ૧ ચા. હા. :: ૩. ૪૬-૧૪ : ૩૦-૧૦-૦ જ.

૭૫. ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ. (વ્યાજ વિષે વિશેષ વિચાર કલમ ૪ ને
જુઓ). ૧૦૦૦૦ + ૧૦૦ = ૧૦૦ ૩. એક ૩.ની મુદત પ્રમાણે રાશ. ૧૦૦
૩.નું ત્રણ વર્ષે ૩૬ ૩. વ્યાજ માટે ૧ ૩.નું વર્ષે ૩૬ ૩. વ્યાજ, ને ૧
+ ૩૬ ૩. = ૧.૩૬ ૩. રાશ. ૧.૩૬^૨ = ૧.૮૪૯૬ છ વર્ષની રાશ,
૧.૮૪૯૬^૨ = ૩.૪૨૧૦૨૦૧૬ આર વર્ષની રાશ, ૩.૪૨૧૦૨૦૧૬^૨ =
૧૧.૭૦૩૩૭૭ ચોવીશ વર્ષની રાશ (છ સ્થળ રાખીને), ૧૧.૭૦૩૩૭૭ × ૩.
૪૨૧૦૨૦૧૬ = ૪૦.૦૩૭૪૮૮ છત્રીશ વર્ષની રાશ (છ સ્થળ રાખીને), ૪૦.
૦૩૭૪૮૮ × ૧.૮૪૯૬ = ૭૪.૦૫૩૩૩૬ બેતાળીશ વર્ષની રાશ (છ સ્થળ)
તેને ૧.૩૬ એ ગુણતાં ગુણાકાર ૧૦૦ કરતાં વધી જશે માટે જવાબમાં
૪૨ વર્ષથી વધારે ને ૪૫ની અંદર આવશે. તે નક્કી કરવા માટે ૭૪.૦૫
૬૩૩૬ × ૧૦૦ = ૭૪૦૫.૩૩૩૬ ૩. રાશ ૪૨ વર્ષે ૧૦૦ ૩.ની થઇ તે ૧૦૦૦૦ ૩.
રાશમાંથી બાદ કરતાં ૨૫૯૪.૬૬૬૪ ૩. બાકી રહ્યા. હવે ૭૪૦૫.૩૩૩૬

૩.નું ૩૫૯૪.૬૬૬૪ ૩. વ્યાજ દોકડાની તેરીખે કટલી મુતે થાય તે કાઢવા માટે $\frac{૧૦૦ \times ૨૫૯૪.૬૬૬૪}{૭૪૦૫.૩૩૩૬ \times ૧૨} = ૨.૯૧૯$ વર્ષ અથવા ૨ વર્ષ ૩૩૫. ૪૩૫ દિ. તે પ્રથમનાં ૪૨ વર્ષનાં ઉમેરતાં ૪૪ વર્ષ ૩૩૬ દિ. લગભગ જવાય.

૭૬. વ્યાજ. પોતાને ૧૦૦ રૂ. ના વર્ષે ૧૦૬ રૂ. આપવા પડે, ને પોતાને ૧૦ ટકા લેખે છ માસે ૧૦૦ રૂ. ના ૧૦૫ રૂ. મળે, ને વર્ષે આખરે ૧૦૦ : ૧૦૫ :: ૧૦૫ : ૧૧૦૧ રૂ. મળે; માટે ૧૧૦૧-૧૦૬=૪૧ રૂ. નફા. તેથી ૪૧ રૂ. નફા : ૨૦૪ રૂ. નફા :: ૧૦૦ રૂ. : ૪૮૦૦ રૂ. વ્યાજે કાઢેલા જ.

૭૭. રૂપામાપ. ૧૨૦×૨+૨૦૦×૨=૬૪૦ ગજ વાડ કરવી છે, ને રોજ ૬+૯=૧૫ ગજ વાડ થાયછે. માટે ૬૪૦÷૧૫=૪૨ $\frac{૨}{૩}$ દિ. લાગે. જવાય (૧); અને મગુરીના ૧૫ રૂ. ને કામનું પ્રમાણ ૬ : ૯ છે તે પ્રમાણમાં વહેંચતાં. ૧૫ ભાગ : ૬ ભાગ :: ૧૫ રૂ. : ૬*૩. પહેલાને, માટે ૧૫-૬=૯ રૂ. ખીજને જવાય (૨).

૭૮. પ્રમાણ. ૧ તોલો આંદો તો $\frac{૧}{૩૦}$ તોલો ભેગ, ને $\frac{૧}{૩૦} \times \frac{૧}{૩} = \frac{૧}{૯૦}$ તોલો જરતી; તેથી ૧+ $\frac{૧}{૩૦} + \frac{૧}{૯૦} = \frac{૧૨૧}{૯૦}$ તોલા મિશ્રણ થયું. તેથી $\frac{૧૨૧}{૯૦}$ તો. મિ. : ૧૨૦ તો. મિ. :: ૧ તો. આંદો : ૧૨૦ તોલા આંદો, માટે ૬ તોલા ભેગ, ને ૧ તોલો જરતી. જ.

૭૯. ત્રિરાશિ. ૦૧×૪=૨ રૂ. ચાર માણસ ઓછાં આવવાથી આવ્યા, તે આવેલાં દરેક માણસે બે આના પ્રમાણે વધારે આપી પૂરા કર્યા; માટે ૩૨ આના÷૨ આના=૧૬ માણસ આવેલાં, ને ૧૬+૪=૨૦ માણસ પ્રથમ આવવાનાં હતાં જ.

૮૦. પ્રમાણ. જેટલા મણ ખાંડ છે તેટલાજ મણ સોપારીની કીમત ખાંડની કીમત કરતાં ૭૧×૯=૬૪૯ રૂ. (૯ મણ સોપારીની કીમત) +૦૧૧ રૂ. (ખાંડમાં વધારે છે તે) =૬૬૦ રૂ. ઓછી છે. હવે ૧ મણ ખાંડની કીમત કરતાં ૧ મણ સોપારીની કીમત ૯૧-૭૧=૨૦ રૂ. ઓછી છે માટે ૨ રૂ. ઓછા : ૬૬૦ રૂ. ઓછા :: ૧ મણ ખાંડ : ૩૩ મણ ખાંડ, ને ૩૪+૯=૪૩ મણ સોપારી જવાય.

૮૧. નફા તોટો. ૧૬૦-૫૦=૧૧૦ રૂ. પહેલા ધોડાની કીમતની ખમણાઇ થઈ, માટે ૧૧૦÷૨=૫૫ રૂ. પહેલા ધોડાની કીમત, ને ૧૬૦-૫૫=૧૦૫ રૂ. ખીજા ધોડાની કીમત. ૧૦૦ : ૫૫ :: ૯૦ : ૪૯ $\frac{૧}{૩}$ રૂ. પે. ધો. ના ઉપજ્યા, ૧૦૦ : ૧૦૫ :: ૧૦૮ : ૧૧૩ $\frac{૧}{૩}$ રૂ. ખી. ધો. ના ઉપજ્યા. તેથી ૪૯ $\frac{૧}{૩}$ +૧૧૩ $\frac{૧}{૩}$ =૧૬૨ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. બે ધોડાના ઉપજ્યા, માટે ૧૬૨ $\frac{૨}{૩}$ -૧૬૦=૨ $\frac{૨}{૩}$ રૂ. નફા જ.

૮૨. પ્રમાણ. જો ૪ સ્ત્રી હોય તો ૭ છોકરાં હોય, માટે $4 \times 3 = 12$ રૂ. આને, અને $7 \times 1 = 7$ રૂ. છોકરાને મળે. તેથી $12 + 7 = 19$ રૂ. કુલ : ૫૭ રૂ. કુલ :: ૪ સ્ત્રી : ૧૨ સ્ત્રી, ૧૯ રૂ. : ૫૭ રૂ. :: ૭ છોકરાં : ૨૧ છોકરાં જ.

૮૩. દશાંશ અપૂર્ણક. પહેલા ચાર દિવસમાં દરરોજ ગાડવામાં જે ધી હોય તેનો ૧ ભાગ જાય છે ને ૫ ભાગ બાકી રહે છે માટે $10 \times ૫ = ૫૦$ શેર પે. ડિ., $૫ \times ૫ = ૨૫$ શેર બી. ડિ., $૮ \times ૫ = ૪૦$ શેર ત્રી. ડિ., $૭ \times ૫ = ૩૫$ શેર ધી ચો. ડિ. : હે, તેથી $૫૦ + ૨૫ + ૪૦ + ૩૫ = ૧૫૦$ શેર તેલ ચોથે દિવસે છે. પછીના ચાર દિવસમાં દરરોજ ગાડવામાં જે તેલ હોય તેનો ૧ ભાગ જાય છે ને ૫ ભાગ બાકી રહે છે માટે $૩૫ \times ૫ = ૧૭૫$ શેર પાં. ડિ., $૩૦ \times ૫ = ૧૫૦$ શેર છ. ડિ., $૨૫ \times ૫ = ૧૨૫$ શેર સા. ડિ., ને $૨૦ \times ૫ = ૧૦૦$ શેર ત્રી. ડિ. : હે, તેથી $૧૦ + ૨૫ + ૩૫ + ૪૦ + ૫૦ + ૬૦ + ૭૦ + ૮૦ + ૯૦ + ૧૦૦ = ૬૦૫$ શેર ધી રહે જ.

૮૪. વ્યાજ. ધારે કે ૧૦૦ રૂ. મુદત છે તો તેનું $૮ \times ૧૨ = ૯૬$ રૂ. વ્યાજ ૧૨ વર્ષનું થય, તો બીજી વખત ૯૬ રૂ. વધારે વ્યાજે મૂકાય; તેથી $૧૦૦ : ૯૬ :: ૮ : ૭૬૮$ રૂ. વ્યાજના વધારે આવે. માટે $૭૬૮ : ૩૮૪ :: ૧૦૦ : ૫૦૦૦$ રૂ. મુદત પ્રથમ; ને $૧૦૦ : ૫૦૦૦ :: ૧૯૬ : ૨૫૦૦$ રૂ. બીજી વખત વ્યાજે મૂકેલા જ.

૮૫. પ્રમાણ. જો યાનમાં દર ગજે એક એક રૂ. નફાનો લેવાથી ૩૦ રૂ. નફાના રહે, માટે ૩૦ ગજ મશરૂ જો યાનમાં થયે છે. હવે જો બેઠા ૪૫ રૂ. જો ગજના ભાવનો હોય તો $૩૦ \times ૪૫ = ૧૩૫૦$ રૂ. બેસે, પણ $૧૩૫૦ - ૧૨૫૦ = ૧૦૦$ રૂ. ચોછા બેઠેલા છે. તેનું કારણ એ કે પહેલા યાનમાં દર ગજે ૧૦ રૂ. ચોછા બેઠેલા છે, માટે ૧૦ : ૮૦ :: ૧ ગ. : ૧૭ ગજ ૪ રૂ. ભાવનું, ને $૩૦ - ૧૭ = ૧૩$ ગજ ૪૫ રૂ. ભાવનું જ.

૮૬. પ્રમાણ. સ્ત્રીને પુંછનો $\frac{1}{3}$ તો છોકરાને $\frac{2}{3}$ એટલે સ્ત્રી કરતાં છોકરાને અગણ્ય, અને છાંદરાને $\frac{1}{3}$ તો સ્ત્રીને $\frac{2}{3}$ એટલે છોકરી કરતાં સ્ત્રીને અગણ્ય મળે. માટે છોકરી, સ્ત્રી, ને છોકરાના ભાગ ૧, ૨, ૪ પ્રમાણમાં થયા. માટે ૭ ભાગ : ૪ ભાગ :: ૭૦૦૦૦ રૂ. : ૪૦૦૦૦ રૂ. છોકરાને, માટે ૨૦૦૦૦ રૂ. સ્ત્રીને, અને ૧૦૦૦૦ રૂ. છોકરીને જ.

૮૭. ક્ષેત્રફળ. રા રૂ. : ૫૬ રૂ. :: ૫ ચો. ફુ. : ૨૨૪ ચો. ફુ. સેકંડ, માટે ઓરડાનું ક્ષેત્રફળ ૨૨૪ ચો. ફુ. નીચે ૫ ચો. ફુ. ઓરડાની પહોળાઈ ૪૬ ચો. ફુ. ઓરડાની લંબાઈ. ૫૫ રૂ. : ૪૦ રૂ. :: ૫ ચો. ફુ. : ૭૨૦ ચો. ફુ.

કુ. ઝોરડાની ભીતોનું ક્ષેત્રફળ. હવે ઝોરડાની ચાર ભીતોની લંબાઈ ૧૬x ૨+૧૪x૨=૬૦ કુ. તેને ઊંચાઈએ ગુણીએ તો પૃષ્ઠફળ આવે માટે પૃષ્ઠફળ ૭૨૦ ચો. કુ.+૬૦ કુ.=૧૨ કુ. ઊંચાઈ જ.

૮૮. ક્ષેત્રફળ. નિયમ ૧૩ મો જુઓ. દોરડું તે ગોળની ત્રિજ્યા છે, ને ગોળનું ક્ષેત્રફળ ૧ એકર=૪૮૪૦ ચો. યા. છે. માટે ત્રિજ્યા^૨x૩.૧૪૧૬=૪૮૪૦, તેથી ત્રિજ્યા= $\sqrt{\frac{4840}{3.1416}}=39.24$ યા. જ.

૮૯. અપૂર્ણાંક. $\frac{૩}{૪}+\frac{૩}{૪}-\frac{૧}{૪}=\frac{૫}{૪}$ બાજબ છે, $\frac{૩}{૪}+\frac{૩}{૪}-\frac{૧}{૪}=\frac{૫}{૪}$ બાજબ છે; માટે બાગાકાર $\frac{૫}{૪} \times \frac{૪}{૫} = \frac{૫}{૫} = ૧$ જ.

૯૦. પૃષ્ઠફળ. નિયમ ૫ જુઓ. ૧.૫x૩.૧૪૧૬=૪.૭૧૨૪ કુટ પરિધ. x૩ કુ. ઊં. = ૧૪.૧૩૭૨ ચો. કુ. નળાનું પૃષ્ઠફળ, ને ૪.૭૧૨૪x૧.૫ +૪=૧.૭૬૭૧૫ ચો. કુ. પાયાનું ક્ષેત્રફળ. માટે ૧૪.૧૩૭૨+૧.૭૬૭૧૫=૧૫.૯૦૪૩૫ ચો. કુ. કાઢી કરવી પડે. ધનફળ. નિયમ ૩ જુઓ. ૧.૭૬૭૧૫ x૩=૫.૩૦૧૪૫ ધ. કુ. પાણી માપ જ.

૯૧. ધનફળ. ૧૨ ઈ. x ૧૨ ઈ x ૧૨ ઇં = ૧૭૨૮ ધ. ઇં. ધનનું ધનફળ, ૨x૨x૨=૮ ધ. ઇં. કડકાનું ધનફળ. માટે ૧૭૨૮ ધ. ઇં.+૮ ધ. ઇં.=૧૭૩૬ કડકા જ.

૯૨. ખાં. ૧૪-૮-૨૪=૧૧૫૪૪ શેર+ખાં. ૧-૦-૩૨=૮૩૨ શેર= $\frac{૧૧૫૪૪}{૮૩૨}$, ૩. ૨-૧૦-૮=૨૩, $\frac{૧૧૫૪૪}{૨૩}=\frac{૫૦૨}{૧}$ માટે $\frac{૫૦૨}{૧} \times \frac{૧}{૫૦૨} = ૧$ જ.

૯૩. પ્રમાણ. ૨૫૦-૧૧૦=૧૪૦ મૈત્ર દેન ધીમે વેગે ચાલી, ધી. મો વેગ ઉતાવળા વેગનો ૧- $\frac{૧}{૨}$ = $\frac{૧}{૨}$ છે. માટે દેનને ૧૪૦ મૈત્ર ધીમે વેગે ચાલતાં જેટલો વખત લાગે, તેટલા વખતમાં ઉતાવળે વેગે ૧૪૦+ $\frac{૧}{૨}$ =૧૭૫ મૈત્ર જાય, એટલે ૧૭૫-૧૪૦=૩૫ મૈત્ર વધારે જાય. એટલું વધારે ચાલવાને તેને ૧ ક. ૧૦ મિ. લાગે છે, માટે $\frac{૧૦}{૬૦}$ ક. : ૧ ક. :: ૩૫ મૈત્ર : ૩૦ મૈત્રનો વેગ જ.

૯૪. લ. સા. ભા. ૬, ૯, ૧૨, ૧૫, ૧૮, ૨૧ એ બાજકો આપેલા છે, તેનો નાનામાં નાનો સાધારણ બાજ્ય (લ. સા. ભા.) કાઢતાં ૧૨૬૦ આવશે. પણ લ. સા. ભા. એવો માગ્યો છે કે તેને આપેલા બાજકોએ ભાગતાં તેમના દરબાજક જેટલા એટલે ૩ શેષ વધે, માટે ૧૨૬૦+૩=૧૨૬૩ જ.

૯૫. નફાતેમટો. ૬x૨૦=૧૨૦, ૭x૩૦=૨૧૦, ૧૦x૪૦=૪૦૦; માટે ૨૦+૩૦+૪૦=૯૦ મણના ૧૨૦+૨૧૦+૪૦૦=૭૪૫ રૂ. એસે ૧૦૦ : ૭૪૫ :: ૧૧૦ : ૮૧૯.૧૬ રૂ. ૯૦ મણના નફા સાથે ઉપમવવા, માટે ૯૦ મણ : ૧ મણ :: ૮૧૯.૧૬ રૂ. : ૩૬-૧-૮૬૫ જ.

૯૬. અપૂર્ણાંક. ૧૨૪ બાજકx૧૪૪ બાગાકાર=૧૭૮૫૬. બાજ્ય.

તે મૂળ સંખ્યાનો $1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$ છે માટે મૂળ સંખ્યા = $10045 + \frac{9}{10} = 10045.9$ જ.

૯૭. અપૂર્ણાંક. $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} + 40 = 40\frac{3}{8}$. $\frac{1}{4} + 40\frac{3}{8} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ જ.

૯૮. અંતર લાગવા સંબંધી. પહેલી ટ્રેનના પાછલા ભાગ સાથે બીજી ટ્રેનનો આગલો ભાગ મળે, ત્યારે પહેલી ટ્રેનના આગલા ને બીજી ટ્રેનના પાછલા ભાગ વચ્ચે $120 + 75 = 195$ યાર્ડ અથવા $\frac{3}{4}$ મૈલનું અંતર થાય. હવે $40-15=25$ મૈલનું અંતર બીજી ટ્રેન ૧ કલાકમાં ભાગે, માટે ૨૪ મૈલ : $\frac{3}{4}$ મૈલ :: ૧ કલાક : $15\frac{1}{2}$ કલાક સે. જ.

૯૯. અપૂર્ણાંક. $1-\frac{3}{4}=\frac{1}{4}$ બાકી ભાગ $\times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$ ભાગ, પૈં. $41-1-\frac{3}{4}=\frac{3}{4}$ પૈં. $\times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$ પૈં. $\frac{3}{4}$ ભાગ = $\frac{9}{16}$ પૈં. તો ભાગ = $\frac{9}{16} \times \frac{16}{9} = 16$ પૈં. જ.

૧૦૦. લોન. જા રકા બ્યા. : ૪ રકા બ્યા. :: ૯૦ રૂ. રોકડા : ૮૦ રૂ. રોકડાનો ભાવ જ.

૧૦૧. દશાંશ. $24-20=4$ સે. તું અંતર ૯ ટકોરા વાગતાં બે ધડીઆળમાં પડે, માટે ૯ ટકોરા : ૭ ટકોરા :: ૫ સે. = $\frac{3}{4}$ સે. અંતર. $\frac{3}{4}$ સે. એ ૬૦ સે. નો કયો દશાંશ છે માટે દશાંશ = $\frac{3}{4}$ સે. + ૬૦ સે. = $60\frac{3}{4}$ સે. જ.

૧૦૨. ત્રિરાશિ. દરરોજ પેટીમાં જે બરફ હોય તેનો ૧ ભાગ પીગળી જાય, ને ૯ ભાગ બાકી રહે; માટે જો ૧ શેર હોય તો $1 \times ૯ = ૯$ પે. દિ., $૯ \times ૯ = ૮૧$ બી. દિ., $૮૧ \times ૯ = ૭૨૯$ ત્રી. દિ., $૭૨૯ \times ૯ = ૬૫૬૧$ ચો. દિ., ને $૬૫૬૧ \times ૯ = ૫૯૦૪૯$ શેર બાકી પાં. દિ. રહે. માટે $\frac{૫૯૦૪૯}{૯૯૯૯૯}$ શે. બા. : ૧૦ શે. બા. :: ૧ શેર : $15\frac{૫૫૫૫૫}{૯૯૯૯૯}$ શેર. જ.

૧૦૩. અંતર માપવા સંબંધી. ૫ મિ. ૩૫ સે. + ૩ સે. = ૫ મિ. ૩૮ સે. માં ૧ મૈલ = ૧૫ યાર્ડ = ૧૭૪૫ યાર્ડ ચાલ્યો. માટે ૧૭૪૫ યાર્ડ : ૧૭૬૦ યાર્ડ :: $5\frac{1}{2}$ મિ. : ૫ મિ. $40\frac{3}{4}$ સે. બંને ૧ મૈલ ચાલતાં લાગે જ.

૧૦૪. અંતર માપવા સંબંધી. $૯\frac{1}{2}$ મૈ. : ૭૪ મૈ. :: ૧ ક. : ૮ કલાક પહેલી ગાડીને લાગ્યા, માટે સાંજના ચાર વાગે પહોંચી ને બીજી ગાડી ૫ મિ. પહેલી એટલે સાંજના ૩ ને ૫૫ મિ. પહોંચી. હવે બીજી ગાડીનો વેગ પહેલી ગાડીના વેગનો $\frac{૫}{૬}$ છે માટે $\frac{૫}{૬} \times ૬ = ૫$ મૈલનો છે, તેથી ૫ મૈ. : ૭૪ મૈ. :: ૧ ક. : ૫ કલાક બીજી ગાડીને લાગ્યા. તેથી સાંજના ૩ ને ૫૫ મિ. માંથી ૫ કલાક જતાં સવારના ૧૦ ને ૫૫ મિનિટે નીકળેલી જ.

૧૦૫. બહુરાશિ. ૪ મૈ. : ૫ મૈ. } :: ૧૪ દિ. : ૧૫ દિ. વને
૭ ક. : ૬ ક. } લાગે જ.

૧૦૬. પ્રમાણ. પહેલા ને બીજા કલાસનું બાહું ૩. ૩૬૫ : ૩. ૧૩૬
ના પ્રમાણમાં એટલે ૨ : ૧ના પ્રમાણમાં છે માટે ૨+૧=૩ ભાગ : ૨
ભાગ :: ૩. ૨૮-૧૫-૬=૩. ૧૮-૫-૦ પહેલા કલાસનું બાહું તેથી ૩.
૮-૧૦-૬ બીજા કલાસનું બાહું જ.

૧૦૭ વર્ગમૂળ. ગુણાકાર $\sqrt{૨} \div$ ગુણ્ય $\sqrt{૦.૦૨} =$ ગુણક $\sqrt{૧૦}$
અથવા ૩.૧૬૨૨ જ.

૧૦૮. વર્ગમૂળ. ૨૫.૬૩૭૩૪નું વર્ગમૂળ ૫.૦૬૩ જ. ને ૭૨૬૬૬
નો વર્ગ ૫૩૨૭૬૬૬૬ જ.

૧૦૯. વર્ગમૂળ. ૦૦૪×૧૫.૬૨૫=૦.૬૨૫નું વર્ગમૂળ ૦.૨૫ જ.,
૦.૪^૨=૦.૦૦૧૬ જ.

૧૧૦. નફા તોટા. ૪૦×૧૫×૨૬=૧૭૨૫ ૩. પહેલે વર્ષે ઉપજમાં-
થી ૪૦×૫૬=૨૦૭૦ ૩. અર્થ જતાં ૧૫૧૭૦ ૩. નફા; ૪૦×૨૦×૨૬
=૧૬૫૦ ૩. બી. વ. ઉપજમાંથી ૪૦×૫૬=૨૧૭૦ ૩. અર્થ જતાં
૧૪૩૨૦ ૩. નફા. માટે ૧૫૧૭૦-૧૪૩૨૦ = ૮૫ ૩. પહેલે વર્ષે વધારે
નફા જવાળ.

૧૧૧. બહુરાશિ. ૧૨૦ મા. : ૧૦૦ મા. } :: ૧૨ ક. : ૧૨ કલાક પ્ર.
૨ મૈ. : ૩ મૈ. } માણે માટે ૧૨ ક-૧૨=૦
૨૪ દિ. : ૨૦ દિ. } કલાક પ્રમાણે દરરોજ વ.
ધારે કામ કરવું જ.

૧૧૨. રેષામાપ. નિયમ ૧લો જુઓ. કાટખૂણ ત્રિકોણનો કર્ણ કાં-
ઠવા માટે $\sqrt{૧૩૫^૨+૭૨^૨} = \sqrt{૨૬૪૦૯} = ૧૫૩$ મેલ જ.

૧૧૩. રેષામાપ. ચોરસની એક બાજુનો વર્ગ×૨ = કર્ણનો વર્ગ,
માટે કર્ણ ૩૫૩.૫૫^૨=૧૨૪૮૮૭૬૦૨૫÷૨=૬૨૪૮૮.૮૦૧૨૫ બાજુનો.
વર્ગ, માટે એનું વર્ગમૂળ ૨૪૮.૮૮૭ યાર્ડ જ.

૧૧૪. લોન. ૯૧ ૩. રોકડા : ૪૦૮૫ ૩. રો. : : ૧૦૦ ૩. લોન
= ૪૫૦૦ ૩. ની લોન મળે, ને ૧૦૦ ૩. લો. : ૪૫૦૦ ૩. લો. : : ૩
ટકા બ્યાજ=૧૩૫ ૩. વાર્ષિક ઉપજ. ૧૦૦ ૩. લો. : ૩૦૦૦ ૩. લો. : :
૬૩૬ ૩. રો. : ૨૮૦૫ ૩. રો., ૧૦૦ ૩. લો. : ૧૫૦૦ ૩. લો. : : ૮૫
૩. રો. : ૧૨૭૫ ૩. રો.; માટે ૨૮૦૫+૧૨૭૫=૪૦૮૦ ૩. રોકડા ઉપજ્યા,
તેથી ૪૦૮૫-૪૦૮૦=૫ ૩. ખાટ જવાળ (૧); ૧૦૨ ૩. રો. : ૪૦૮૦
૩. રો. : : ૪૬ ટકા બ્યા. : ૧૮૦ ૩. વાર્ષિક ઉપજ થાય તેથી ૧૮૦

૧૩૫=૪૫ ૩. વાર્ષિક ઉપજમાં હાલ જવાળ (૨).

૧૧૫. ઉમરનો. છોકરાની હાલની ઉમર ૪૫ વર્ષ-૩૦ વર્ષ=૧૫ વર્ષનો છોકરો હતો, ત્યારે આપની ઉમર $૧૫ \times ૩ = ૪૫$ વર્ષની હતી, માટે હાલ આપની ઉમર $૪૫+૩૦=૭૫$ વર્ષની જ.

૧૧૬. ઉમરનો. છોકરાની હાલની ઉમરથી આપની ઉમર ૩ ગણી છે, માટે એ જાનેની ઉમર વચ્ચે છોકરાની હાલની ઉમરની અમણાઇ જેટલો તફાવત છે; અને તફાવતથી આપની ઉમર $\frac{૩}{૨}$ ગણી છે. ૯ વર્ષ પહેલાં છોકરાની ઉમરથી આપની ઉમર પાંચ ગણી હતી, તેથી તે વખતે જાનેની ઉમર વચ્ચે છોકરાની તે વખતની ઉમરની અગણાઇ જેટલો તફાવત હતો; તે તફાવતથી આપની તે વખતની ઉમર $\frac{૫}{૪}$ ગણી હતી. હવે ઉમરમાં તફાવત તો હમેશાં સરખો જ રહે, માટે તફાવત $\times \frac{૩}{૨}$ આપની હાલની ઉમર-તફાવત $\times \frac{૫}{૪}$ આપની નવ વર્ષ પહેલાંની ઉમર=૯ વર્ષ, તેથી તફાવત $\times \frac{૩}{૨}=૯$ વર્ષ, તો તફાવત=૩૬ વર્ષ. માટે આપની હાલની ઉમર $૩૬ \times \frac{૩}{૨}=૫૪$ વર્ષ, ને $૫૪ \div ૩=૧૮$ વર્ષ છોકરાની ઉમર જ.

૧૧૭. ઉમરનો. ૧૫ વર્ષ પહેલાં છોકરાની ઉમરથી આપની ઉમર છગણી હતી, તેથી તે વખતે જાનેની ઉમર વચ્ચે છોકરાની તે વખતની ઉમરની પાંચ ગણાઇ જેટલો તફાવત હતો; અને તફાવતથી આપની તે વખતની ઉમર $\frac{૬}{૫}$ ગણી હતી. હવે જાનેની ઉમર વચ્ચે ૩૫ વર્ષનો તફાવત છે એ આપેલું છે, માટે તફાવત $૩૫ \times \frac{૬}{૫}=૪૨$ વર્ષ આપની ૧૫ વર્ષ પહેલાંની ઉમર માટે $૪૨+૧૫=૫૭$ વર્ષ આપની હાલની ઉમર, ને $૫૭-૩૫=૨૨$ વર્ષ દીકરાની હાલની ઉમર જ.

૧૧૮. ઉમરનો. અંની ઉમર ૫૦ વર્ષ-૫ વર્ષ તેના દીકરાની ઉમર=૪૫ વર્ષ આપ દીકરાની ઉમર વચ્ચે અંતર. હવે આપની ઉમર ૨ તો દીકરાની ઉમર ૧ એ પ્રમાણ કરવું છે માટે એ જાનેની ઉમર વચ્ચે દીકરાની ઉમર જેટલો તફાવત. ને તફાવતથી અમણી આપની ઉમર કરવી છે; માટે તફાવત $૪૫ \times ૨=૯૦$ વર્ષ આપની ઉમર થવી જોઈએ, તેથી $૯૦-૫૦$ વર્ષ આપની હાલની ઉમર=૪૦ વર્ષ થાય જ.

૧૧૯. ઉમરનો. બ કરતાં અ ૬ વર્ષ મોટો છે, ૧૨ વર્ષ પહેલાં બની ઉમરથી અની ઉમર અમણી હતી. તેથી તે વખતે જાનેની ઉમર વચ્ચે બની ઉમર જેટલો તફાવત, અને તફાવતથી અમણી તે વખતે અની ઉમર હતી. હવે તફાવત ૬ વર્ષનો છે માટે તફાવત $\times ૨=૧૨$ વર્ષ અની ૫૨ વર્ષ પહેલાંની ઉમર માટે હાલ $૧૨+૫૨=૬૪$ વર્ષ અની ઉમર, $૬૪-૬=૫૮$ વર્ષ બની ઉમર, $૬૪+૧૫=૭૯$ વર્ષ અની ઉમર જ.

૧૨૦. ધડીઆળનો. (પાછળ આપેલી સમજુતી જુઓ.) ૧૧ ધરનું અંતર પાડવાને : ૬ ધરનું અંતર પાડવાને :: ૧ કલાક : ૬ કલાક એટલે બાર ઉપર ૩૨૬૬ મિ. સામસામા; ૧૧ ધરનું અંતર પાડવાને : ૩ ધરનું અંતર પાડવાને :: ૧ કલાક : ૩ કલાક, તથા ૧૧ ધરનું અંતર પાડવાને : ૯ ધરનું અંતર પાડવાને :: ૧ કલાક : ૬ કલાક; એટલે બારપર ૧૬૬૬ મિનિટે તથા ૪૯૬૬ મિનિટે કાટખૂણે થાય એટલે ૧૫ મિ. ધરનું અંતર રહે જ.

૧૨૧. ધડીઆળનો. ૧૧ ધ. અં. બા. : ૧૨ ધ. અં. બા. :: ૧ ક. : ૧૬૬ ક. એટલે ૭ સાતપર ૫૬૬ મિ. સામસામા; ૧૧ ધ. અં. બા. : ૩ ધ. અં. બા. :: ૧ ક. : ૩ ક. તથા ૧૧ ધ. અં. બા. : ૯ ધ. અં. બા. :: ૧ ક. : ૬ ક. એટલે ૬ ઉપર ૧૬૬૬ મિ. તથા ૪૯૬૬ મિનિટે કાટખૂણે જ.

૧૨૨. ધડીઆળનો. ૧૧ ધ. અં. બા. : ૧૧ ધ. અં. બા. :: ૧ ક. : ૧ ક. માટે પાંચ પછી છ વાગે, અને ૧૧ ધ. અં. બા. : ૫ ધ. અં. બા. :: ૧ ક. : ૫ ક. માટે ૧૧ પછી ૨૭૬૬ મિનિટે સામસામા થાય. ૧૧ ધ. અં. બા. : ૫ ધ. અં. બા. :: ૧ ક. : ૫ ક. માટે પાંચ પછી ૨૭૬૬ મિનિટે, અને ૧૧ ધ. અં. બા. : ૧૧ ધ. અં. બા. :: ૧ ક. : ૧ ક. માટે ૧૧ પછી બાર વાગે ભેગા થાય જ.

૧૨૩. ધડીઆળનો. બંગેર પછી મધ્યરાત થવાને ૧૨ કલાક જોઈએ, તેના જવાબ આપનારે બે ભાગ કર્યા. ૧ બંગેરથી હમણા સૂઈનો ભાગ, ૨ હમણાથી મધ્યરાત સૂઈનો ભાગ. હવે પહેલો ભાગ બીજા ભાગનો ૩ છે, માટે ૧ બીજો ભાગ+૩ પહેલો ભાગ=૪ ભાગે : ૩ ભાગ : : ૧૨ ક. : ૧૧ કલાક બાર પછી થયેલા જ.

૧૨૪. ધડીઆળનો. શનીવારની રાતના બારથી મંગળવારે બારપર ત્રણ મિનિટ સૂઈમાં ઉતાવળું ધડીઆળ ૬૦૬૬ કલાક આસે ત્યારે બાર ૬૦ કલાક થાય. હવે શનીવારની રાતના બારથી ગુરવારની સાંજના ૪ સૂઈમાં ઉતાવળું ધડીઆળ ૧૧૨ કલાક આસે, માટે ૬૦૬૬ ક. ઉ. ધ. : ૧૧૨ ક. ઉ. ધ. :: ૬૦ ક. : ૧૧૧ ક. ૫૪ મિ. ૨૪૬૬૬૬ સે. તે શનીવારની મધ્યરાતથી બધાતાં ગુરવારે સાંજના ૩ ક. ૫૪ મિ. ૨૪૬૬૬૬ સે. જ.

૧૨૫. કામનો. $૭ \times ૨૦ = ૧૪૦$ ક. માં અ ૧ કામ કરે તો ૧ ક. માં ૬૬૬ કામ કરે, $૮ \times ૧૪ = ૧૧૨$ ક. માં બ ૧ કામ કરે તો ૧ ક. માં ૬૬૬ કામ કરે; તેથી અ ને બ મળી ૧ કલાકમાં ૬૬૬+૬૬૬=૧૩૩૩ કામ કરે, હવે દરરોજ ૧ કલાક કામ કરે તો ૧૦ દિ. માં ૬૬૬૬ \times ૧૦=૬૬૬૬૬ કામ થાય. માટે.

૧૬૬ કા. : ૧ કા. : : ૧ ક. : ૬૬ કલાક પ્રમાણે જ.

૧૨૬. કામનો. ધારો કે અ ૩૬ દિ. માં ૧ કામ કરે, તો ૧ દિ. માં કે કામ કરે, તે તેજ કામ ૫ દિ. માં કરે માટે ૧ દિ માં $\frac{૧}{૫}$ કામ કરે. તેથી $\frac{૧}{૫} + \frac{૧}{૫} = \frac{૨}{૫}$ કામ અ ને બ મળીને કરે, તેમાં અ $\frac{૧}{૫}$ ને બ $\frac{૧}{૫}$ કામ કરે. આ પ્રમાણે પાંચી અ ને બ એક કામ ૮ $\frac{૩}{૫}$ દિ. માં કરેછે, તેમાં અ ને બ કેટલું કરે તે કાઢવા $\frac{૨}{૫}$ કામ : ૧ કામ : : $\frac{૨}{૫}$: $\frac{૧}{૫}$ કામ અ ૮ $\frac{૩}{૫}$ દિ માં કરે, $\frac{૧}{૫}$ કામ : ૧ કામ : : $\frac{૧}{૫}$: $\frac{૧}{૫}$ કામ બ ૮ $\frac{૩}{૫}$ દિ. માં કરે. માટે $\frac{૧}{૫}$ કા. : ૧ કા. : : ૮ $\frac{૩}{૫}$ દિ. : ૧૪ $\frac{૪}{૫}$ દિ. માં અ, ને $\frac{૧}{૫}$ કામ : ૧ કામ : : ૮ $\frac{૩}{૫}$ દિ. : ૨૧ $\frac{૩}{૫}$ દિ. માં બ લાગી રહે જ.

૧૨૭. કામનો. અનું ૧ દિ. નું કામ $\frac{૧}{૫} + \frac{૧}{૫}$ ૧ દિ. નું કામ કેટલું કરે કામ અ ને બ મળી ૧ દિ. માં કરે. હવે વ કરતાં અએ ૪ દિ. માં $\frac{૧}{૫}$ કામ વધારે કર્યું છે, માટે અ તથા બએ મળી $૧ - \frac{૧}{૫} = \frac{૪}{૫}$ કામ કર્યું. તેથી $\frac{૪}{૫}$ કામ : $\frac{૧}{૫}$ કામ : : ૧ દિ : ૧૫ $\frac{૫}{૪}$ દિ. લાગે. તેથી $૧૫ \frac{૫}{૪} + ૪ = ૧૯ \frac{૫}{૪}$ દિ. જ.

૧૨૮. કામનો. આખા કામમાં અએ ૨+૩=૫ દિ., બએ ૨ દિ., કએ ૫+૮ $\frac{૩}{૫}$ + ૩ = ૧૩ $\frac{૩}{૫}$ દિ., ને હએ ૩ દિ. કર્યું. તેથી અએ ૫ દિ માં $\frac{૧}{૫}$ બએ ૨ દિ. માં $\frac{૧}{૫}$, ને કએ ૧૩ $\frac{૩}{૫}$ દિ. માં $\frac{૩}{૫}$ કામ કર્યું, માટે $\frac{૧}{૫} + \frac{૩}{૫} = \frac{૪}{૫}$ કામ અ, બ, કએ કર્યું, ને $૧ - \frac{૪}{૫} = \frac{૧}{૫}$ કામ હએ ૩ દિ. માં કર્યું. માટે $\frac{૧}{૫}$ કામ : ૧ કામ : : ૩ દિ. = ૨૨ $\frac{૩}{૫}$ દિ. હને લાગે જ., ને માનુરીના ૩. ને કામના પ્રમાણમાં વહેંચતાં $૧૨૦ \times \frac{૧}{૫} = ૨૪$ ૩. અ, $૧૨૦ \times \frac{૩}{૫} = ૭૨$ ૩. બ, $૧૨૦ \times \frac{૩}{૫} = ૭૨$ ૩. ક, ને $૧૨૦ \times \frac{૧}{૫} = ૨૪$ ૩. હને જ.

૧૨૯. કામનો. ૧૩૫ ૩. અ+વના, +૧૨૫ ૩. બ+કના, +૧૧૮૧ ૩. અ+કના, = ૩૭૫ ૩. ૨ અ+૨ બ+૨ કના. માટે $૩૭૫ \div ૨ = ૧૮૭ \frac{૧}{૨}$ ૩. અ+બ+કના. તેમાંથી અનુક્રમે ૧૨૫ ૩. બ+કના જતાં ૬૫૦ ૩. અના, ૧૧૮૧ ૩. અ+કના જતાં ૭૧૨ ૩. બના, ને ૧૩૫ ૩. અ+વના જતાં ૫૪૦ ૩. કના જ.

૧૩૦. કામનો. $\frac{૧}{૫}$ કામ અ+વનું, + $\frac{૧}{૫}$ કા. બ+કનું, + $\frac{૧}{૫}$ કા. અ+કનું ૧ દિવસનું = $\frac{૩}{૫}$ કામ ૨ અ+૨બ+૨કનું દરરોજનું, માટે $\frac{૩}{૫} \div ૨ = \frac{૩}{૧૦}$ કામ અ+બ+કનું દરરોજનું. તેમાંથી $\frac{૧}{૫}$ કામ અ+વનું જતાં $\frac{૨}{૧૦}$ કામ કનું. દરરોજનું આવ્યું. હવે $\frac{૨}{૧૦} \times ૫ = \frac{૧}{૫}$ કામ અ+બ+કનું પાંચ દિવસનું, ને $\frac{૧}{૫} \times ૫ = ૧$ કામ બ+કનું બીજા ૫ દિ. નું આવ્યું. તે આખા કામમાંથી બાદ કરતાં $૧ - (\frac{૧}{૫} + \frac{૧}{૫}) = \frac{૩}{૫}$ કામ બાકીનું ક એકલાએ કર્યું. માટે $\frac{૩}{૫}$ કામ : $\frac{૧}{૫}$ કામ : : ૧ દિ. : ૪૫ દિ. જ.

૧૩૧. કામનો. $\frac{૧}{૫}$ કામ અ+બ+કનું ૧ દિ.નું—૧૬ કામ અ

+વનું ૧ દિ.નું=૨૬૬૮ કામ ક્ર એકસો ૧ દિ.માં કરે, માટે ૨૬૬૮ કામ :
૧ કામ :: ૧ દિ. = ૨૮૩ દિ.માં ક કરે. જ.

૧૩૨. કામનો. $\frac{૧}{૨}$ કામ અએ, $+\frac{૨}{૩}$ કામ વએ, $+\frac{૩}{૪}$ કામ કએ,
= $\frac{૫૩}{૪૦}$ કામ ત્રણેનું યથું, તેથી $૧-\frac{૫૩}{૪૦}=\frac{૮૭}{૪૦}$ કામ બાકી રહ્યું; હવે $\frac{૮૭}{૪૦}+\frac{૧}{૨}+\frac{૨}{૩}$
= $\frac{૮૭}{૪૦}$ કામ અ+વ+ક ૧ દિ.માં કરે, માટે $\frac{૮૭}{૪૦}$ કામ : $\frac{૮૭}{૪૦}$ કામ :: ૧૮.
: ૩૬ દિ. જ.

૧૩૩. નળનો. ખાલી ટાંકીમાં ચાર વાગ્યા સૂધીમાં અ નળથી
એ વાગ્યા પછી એ કલાકમાં $\frac{૧}{૨} \times ૨ = \frac{૧}{૨}$, ને બ નળથી ત્રણ વાગ્યા પછી ૧
કલાકમાં $\frac{૧}{૩}$ ટાંકી પાણી આવ્યું. માટે $\frac{૧}{૨}+\frac{૧}{૩}=\frac{૫}{૬}$ ટાંકી પાણી આવ્યું. હવે
૧ કલાકમાં $\frac{૫}{૬}+\frac{૧}{૬}=\frac{૬}{૬}$ ટાંકી પાણી અ+વ નળથી આવે, ને ક નળથી
આખી ટાંકી ખાલી થાય, માટે $૧-\frac{૬}{૬}=\frac{૦}{૬}$ ટાંકી ૧ કલાકમાં ખાલી
થાય; માટે $\frac{૦}{૬}$ ટાંકી : $\frac{૫}{૬}$ ટાંકી :: ૧ ક. : ૨૫ ક. માટે $૪+૨૫=$
 ૨૯ કલાક એટલે ૬ ૭૫૨ ૧૨ મિનિટે જ.

૧૩૪. પ્રમાણ. હોડી પ્રવાહ સામે તેના વેગમાંથી પ્રવાહનો વેગ
બાદ કરીએ તેટલું, ને પ્રવાહ સાથે તેના વેગમાં પ્રવાહનો વેગ ઉમેરીએ
તેટલું ચાલે. હવે અથી બ સૂધી અંતર જતાં ૬૦ મિનિટ લાગે છે, ને
તેટલુંજ અંતર પાછું આવતાં એટલે વધી અ સૂધી આવતાં ૫૫ મિનિટ
એટલે ૫ મિનિટ ઓછી લાગે છે. માટે અથી બ સૂધી જતું પ્રવાહ સામે
છે ને વધી અ સૂધી આવતું પ્રવાહ સાથે છે. માટે જતી વખત ૧ મિ.
માં હોડીનું ચાલવું હોડીનો વેગ-પ્રવાહનો વેગ = અથી બ સૂધી અંતરનો
 $\frac{૬૦}{૨}$, ને આવતાં ૧ મિ.માં હોડીનું ચાલવું હોડીનો વેગ+પ્રવાહનો વેગ =
અથી બ સૂધી અંતરનો $\frac{૫૫}{૨}$. બીજા પ્રમાણમાંથી પહેલું પ્રમાણ બાદ કર
તાં પ્રવાહનો વેગ $\times ૨ =$ અંતરનો $\frac{૫૫}{૨} -$ અંતરનો $\frac{૬૦}{૨}$, માટે પ્રવાહનો વેગ
= $(\frac{૫૫}{૨}-\frac{૬૦}{૨}) \div ૨ = \frac{૫}{૪}$ અંતર; અને હોડીનો વેગ $+\frac{૫}{૪}$ અંતર $= \frac{૫૫}{૨}$
અંતર, તેથી હોડીનો વેગ $= \frac{૫૫}{૨} - \frac{૫}{૪} = \frac{૧૦૫}{૪}$ અંતર. માટે પ્રવાહનો વેગ
: હોડીનો વેગ :: $\frac{૫}{૪}$: $\frac{૧૦૫}{૪}$ સરખા છે કાઢી નાંખતા ગુણોત્તર
૧:૨૩ જવાબ.

૧૩૫. પ્રમાણ. ૦ા+૦ાા=૧૧ કલાક: ૦ા ક. :: ૦ા ક : ૩ કલાક જ.

૧૩૬. પ્રમાણ. ૩ા મૈલ : ૪ મૈલ :: ૧ ક. : ૬ ક. ૪ મૈલ
જતાં લાગે, ને ૪ મૈલ આવતાં ૧ કલાક લાગે છે, માટે ૪ મૈલ જતી
આવતાં $\frac{૬}{૪}+૧=\frac{૧૦}{૪}$ કલાક લાગે; તેથી $\frac{૧૦}{૪}$ ક. : ૫ ક. :: ૪ મૈ. :
 $\frac{૮}{૫}$ મૈલ જવાબ.

૧૩૭. અંતર લાગવાનો. $૧૫ \times ૨ = ૩૦$ મૈલ અંતર ગયા પછી

૧ નીકળ્યો. હવે અં દરરોજ ૧૫ ને ૨૦ મૈલ ચાલે છે માટે ૨૦-૧૫ = ૫ મૈલનું અંતર ભાગવું : ૩૦ મૈ. અં. ભા. : : ૧ દિ. : ૬ દિ. માં ૬, અને પકડે. તેટલામાં તેને ૨૦ x ૬ = ૧૨૦ મૈલ ચાલવું પડે. ક ને તેટલું ચાલતાં ૧૨૦ ÷ ૩૦ = ૪ દિ. લાગે, માટે ચંતા નીકળ્યા પછી ક ૬-૪ = ૨ દિવસે નીકળે. જ.

૧૩૮. અંતર ભાગવાનો. ૧૧૧ x ૩ = ૫૧ ગાઉ ગયા પછી બીજો માણસ નીકળ્યો. હવે દર કલાકે પહેલો માણસ ૧૧૧ ને બીજો માણસ ૨૧ ગાઉ ચાલે છે માટે ૨૧-૧૧૧ = ૧૦૦ ગાઉનું અંતર ભાગવું : ૫૧ ગા. અં. ભા. : : ૧ ક. : ૭ કલાક. માટે ૬ + ૩ + ૭ = ૧૬ એટલે સાંજના ૪ વાગે ને ૨૧ x ૭ = ૧૭૧ ગાઉ ગયા પછી જ.

૧૩૯. અંતર ભાગવાનો. પહેલો માણસ એ કલાકમાં ૮૦ x ૨૧ x ૧૨૦ = ૨૪૦૦૦ યૂટ ગયા પછી બીજો માણસ નીકળ્યો. દર મિનિટે પહેલો માણસ ૮૦ x ૨૧ = ૨૦૦ ને બીજો ૮૦ x ૨૧ = ૨૪૭૧ યૂટ ચાલે છે. માટે ૨૪૭૧ - ૨૦૦ = ૪૭૧ યૂટનું અંતર ભાગવું : ૨૪૦૦૦ યૂ. અં. ભા. : : ૧ મિ. : ૫૦૫ યૂટ મિ. એટલે ૮ કલાક ૨૫ યૂટ મિ. લાગે. તેથી ૮ + ૨ + ૮ ક. ૨૫ યૂટ મિ. = ૧૮ ક. ૨૫ યૂટ મિ. એટલે સાંજના ૬ ઉપર ૨૫ યૂટ મિનિટે, ને ૨૪૭૧ x ૫૦૫ યૂટ = ૨૩૭૧૦૦ યૂટ ÷ ૫૨૮૦ = ૨૩૬ યૂટ મૈલ પર જ.

૧૪૦. અંતર ભાગવાનો. ૧૨૦ + ૨૪ = ૫ કલાક માણસની ગાડીને લાગે, અને તે બારપર એ વાગે નીકળી છે માટે સાંજના ૭ વાગે પહોંચે. બારખાનાની ગાડીને પણ તેજ વખતે પહોંચવું છે, તેને ૧૫ મૈલ : ૧૨૦ મૈલ : : ૫ ક. : ૬ કલાક લાગે, માટે ૭-૬ કલાકે એટલે બારપર ૨૦ મિનિટે જ.

૧૪૧. પ્રમાણ. ૪ કલાક - ૧ કલાક રોકાયેલો = ૩ કલાક જતાં આવતાં લાગ્યા. ૩૧૧ મૈલ જતાં ૧ કલાક લાગે છે, ને આવતાં ૭ કલાક મૈલ : ૩ કલાક મૈલ : : ૧ ક. : ૨ કલાક લાગે. માટે ૩૧૧ મૈલ જતાં આવતાં ૧ + ૨ = ૩ કલાક લાગે. માટે ૧ કલાક : ૩ કલાક : : ૩૩૩ મૈ. : ૯૯૯ મૈ. જ.

૧૪૨. નફોતોટો. ૧૦૦ રૂ. ના ખર્ચેલા માલના નફા સાથે ૧૦૦ + ૧૨૧ = ૧૨૧ રૂ. ઉપજવવા છે. હવે તે જેની ૧૦૦ રૂ. કીમત ઠરાવે તેના તેને ૧૦૦ - ૧૦ = ૯૦ રૂ. ઉપજે; માટે ૯૦ રૂ. ઉપજવવા : ૧૨૧ રૂ. ઉપજવવા : : ૧૦૦ રૂ. કી. ઠરાવેલી : ૧૨૫ રૂ. ઠરાવેલી કીમત જ.

૧૪૩. નફોતોટો. ૧૦૦ રૂ. પ્રથમ કીમત તેની ૧૦૦ + ૨૫ = ૧૨૫ રૂ. હાલની કીમત છે, ને જેની ૧૦૦ રૂ. હાલ કીમત છે તેની ૧૦૦ + ૨૦ = ૧૨૦ રૂ. યવાની કીમત છે; માટે ૧૦૦ રૂ. હા. કી. : ૧૨૫ રૂ. હા. કી.

:: ૧૨૦ ૩. થવાની કી. :: ૧૫૦ ૩. થવાની કી. તેથી ૧૫૦ ૩. થવાની કી. : ૧૫ ૩. થવાની કી. : : ૧૦૦ ૩. પ્રથમ કી. : ૧૦ ૩. પ્રથમ કીમત જ.

૧૪૪. નફોતોટો. $૧૦૦૦+૮=૧૨૫$ ડઝન મોજાં ખરીદ્યાં. હવે તે વેચવામાં તેને ૧૦ ડઝન વેચવાથી જોટલા પૈસા ઉપજે તેટલો નફો લેવો છે માટે $૧૨૫-૧૦=૧૧૫$ ડઝનના ૧૦૦૦ ૩. ઉપજવવા જોઈએ, તેથી $૧૦૦૦+૧૧૫=૮૩૬$ ૩.એ ડઝન વેચે જ.

૧૪૫. વ્યાજ. ૩. ૨૫૦ તા. ૧ લી મેથી તા. ૧ લી અક્ટોબર લગીના $૩૦+૩૦+૩૧+૩૧+૩૦+૧=૧૫૩$ દિવસ મોડા આપવા છે, માટે ૩. ૭૫૦ કેટલા વહેલા આપવા જોઈએ કે વ્યાજખાદ ન લાગતાં સરખર થાય, માટે ૭૫૦ ૩. : ૨૫૦ ૩. : : ૧૫૩ દિ. : ૫૧ દિ. વહેલા આપવા, તે તા. ૧ લી મેથી બાદ કરતાં તા. ૧૧ મી માર્ચે આપવા જ.

૧૪૬. નફોતોટો. ૧૦૦ ૩. વેચાણ કીમત-૩૩ ૩. વટાવ=૯૬૧૧૩. બાકી રહે. તેપર સેકડે ૪ ટકા કમીશન આપ્યું માટે ૧૦૦ ૩. : ૯૬ $\frac{૩૩}{૧૦૦}$ ૩. : : ૪ ૩. : ૩ $\frac{૬૬૬}{૧૦૦}$ ૩. કમીશન આપ્યું તે બાદ કરતાં $૯૬\frac{૩૩}{૧૦૦}-૩\frac{૬૬૬}{૧૦૦}=૯૨\frac{૬૬}{૧૦૦}$ ૩. રોકડા રહે. માટે $૯૨\frac{૬૬}{૧૦૦}$ ૩. રો. : ૧૦૦૦ ૩. રો. : : ૧૦૦ ૩. વે. કી. : ૧૦૭૬ $\frac{૬૬૬}{૧૦૦}$ ૩. વેચાણ કીમત જ.

૧૪૭. કામનો. ૪૫ દિ. : ૧૫ દિ. : : ૧ કામ : $\frac{૩}{૪}$ કામ. ૧૫ દિવસમાં ૩૫ માણસોએ કર્યું, બીજા ૧૫ દિ. માં ૩૫-૭=૨૮ માણસો રહે તે ૩૫ મા. : ૨૮ મા. : : $\frac{૩}{૪}$ કામ : $\frac{૨૮}{૩}$ કામ કરે, ત્રીજા ૧૫ દિ.માં $૨૮-૭=૨૧$ માણસો રહે તે ૩૫ મા. : ૨૧ મા. : : $\frac{૩}{૪}$ કામ : $\frac{૨૧}{૩}$ કામ કરે, ચોથા ૧૫ દિ.માં $૨૧-૭=૧૪$ માણસો રહે તે ૩૫ મા. : ૧૪ મા. : : $\frac{૩}{૪}$ કામ : $\frac{૧૪}{૩}$ કામ કરે, પાંચમા ૧૫ દિ. માં $૧૪-૭=૭$ માણસો રહે તે ૩૫ મા. : ૭ મા. : : $\frac{૩}{૪}$ કામ : $\frac{૭}{૩}$ કામ કરે; તેથી $\frac{૩}{૪} + \frac{૨૮}{૩} + \frac{૨૧}{૩} + \frac{૧૪}{૩} + \frac{૭}{૩} = ૧$ કામ થઈ રહ્યું માટે $૧૫ \times ૫ = ૭૫$ દિ. લાગે જ.

૧૪૮. પ્રમાણ. વ કરતાં અની ૧૭૫૦ ૩. મુડી વધારે છે માટે તેને $૧૬૦૦ - ૧૩૦૦ = ૩૦૦$ ૩. વધારે નફો થયો તેથી ૩૦૦ ૩. નફો : ૧૬૦૦ ૩. નફો : : ૧૭૫૦ ૩. મુડી : ૯૩૩૩ $\frac{૩૦૦}{૧૬૦૦}$ ૩. મુડી અની, ને $૯૩૩૩\frac{૩૦૦}{૧૬૦૦} - ૧૭૫૦ = ૭૫૮૩\frac{૩૦૦}{૧૬૦૦}$ ૩. મુડી બની જ.

૧૪૯. અંતર ભાગવાનો. $૩૦૮-૨૭૭=૩૧$ યાર્ડ વ કરતાં અ વધારે દૂર છે, માટે એટલું અંતર અ કાપે તો અને દરવાજાથી સરખે અંતર આવી રહે. હવે ૧ સે.માં અ ૨૧ ને વ ૨ યાર્ડ ચાલે છે. માટે $૨૧-૨=૧૯$ યા. અં. બા. : ૩૧ યા. અં. બા. : : ૧ સે. : ૧ મિ. ૨ સે. જ.

૧૫૦. અંતર ભાગવાનો. ૪ સે. : ૬ સે. :: ૧૧ હાથ : ૧૬ $\frac{૨}{૩}$ હાથ
અ ૬ સે. માં ચાલે, ને વૃત્તેલા વખતમાં ૧૭ હાથ ચાલેછે, માટે ૬ સે. માં
૧૭-૧૬ $\frac{૨}{૩}$ = $\frac{૧૦}{૩}$ હાથનું અંતર ભગાય, તેથી $\frac{૧૦}{૩}$ હા. અં. ભા. : ૧૩૫ હા. અં. ભા. : :
૬ સે. : ૨૭ મિનિટ લાગે. ૬ સે. : ૧૬૨૦ સે. : : ૧૬ $\frac{૨}{૩}$ હાથ : ૪૪૫૫
હાથ અ ચાલે, ને વ ૬ સે. : ૧૬૨૦ સે. : : ૧૭ હાથ : ૪૫૯૦ હાથ
ચાલે. લાકડું ૧૩૫ હાથ લાંબું છે માટે ૧૩૫ \times ૨=૨૭૦ હાથનો એક ફેરા
થાય તેથી ૪૪૫૫+૨૭૦=૧૬૬૫ પ્રદક્ષિણા અને, ને ૪૫૯૦ \div ૨૭૦=૧૭ પ્ર-
દક્ષિણા વને થાય.

લા. અં. બીજા અધરા પરચૂરણ દાખલા.

૧. લ. સા. ભા. અ, વ, ક, ડ અનુક્રમે ૧૪૦, ૧૮૨, ૨૬૦,
ને ૪૫૫ કલાકમાં એક પ્રદક્ષિણા પૂરી કરેછે તે વખત તે નિઃશેષ ભાજ-
કા છે, તેનો નાનામાં નાનો સાધારણ ભાજ્ય (લ. સા. ભા.) કાઢતાં ૧૮૨૦
કલાક આવશે, તે વખતે બધા ભેગા થશે. હવે દરેકની પ્રદક્ષિણા માગેલી છે
માટે લ. સા. ભા. ૧૮૨૦ કલાકને દરેકની એક પ્રદક્ષિણાના કલાકે ભા-
ગતાં અની ૧૩, વની ૧૦, કની ૭, અને ડની ૪ પ્રદક્ષિણા જ.

૨. પ્રમાણ. પે. ભા. \times ૧૫+બી. ભા. \times ૧૫=પે. ભા. \times ૧૦+બી. ભા. \times
૧૮ માટે પે. ભા. \times ૫=બી. ભા. \times ૩, તેથી પે. ભા.=બી. ભા. \times $\frac{૩}{૫}$; તેથી
બીજા ભાગ ૧ હોય તો પહેલો ભાગ $\frac{૩}{૫}$ ને આખી સંખ્યા ૧+ $\frac{૩}{૫}$ = $\frac{૮}{૫}$ થાય.
પે. ભા. આખી સંખ્યાનો $\frac{૩}{૮}$ + $\frac{૫}{૮}$ = $\frac{૮}{૮}$ ને બી. ભા. આખી સંખ્યાનો
 $\frac{૩}{૮}$ + $\frac{૫}{૮}$ = $\frac{૮}{૮}$ જવાય.

૩. નફાતોટો. ચા અને કાશી બંનેમાં સંકડે ૨૫ ટકા નફા લીધો
હોત તે ૧૦૦ પૈાં. : ૪ $\frac{૩}{૪}$ પૈાં. : : ૧૦૨ $\frac{૩}{૪}$ પૈાં. : ૪ $\frac{૫૩}{૪૦}$ પૈાંડ ઉપજત,
પણ ૪ $\frac{૫૩}{૪૦}$ -૪ $\frac{૩}{૪}$ = $\frac{૫૫}{૪૦}$ પૈાંડ ઓછા ઉપજ્યા છે; તેનું કારણ એ કે
કાશીમાં સંકડે ૨૫ ટકા નફા ન લેતાં ઉલટા જા ૮૫ ટકા ઓછા લીધેલા છે,
એટલે ૨૫+૮૫=૧૧૦ ટકા સંકડે ઓછા લીધેલા છે. માટે ૭ પૈાં. : $\frac{૫૫}{૪૦}$
પૈાં. : : ૧૦૦ પૈાં. : $\frac{૭૫}{૪}$ પૈાંડ ૨૫ શેર કાશીની કીમત, માટે $\frac{૭૫}{૪}$
 \div ૨૫=પૈાં. ૦-૨-૧ $\frac{૩}{૪}$ દર શેર કાશીની કીમત જવાય (૧), ને ૪ $\frac{૫૩}{૪૦}$
= $\frac{૧૩૬}{૪}$ પૈાંડ ૧૨ શેર ચાની કીમત માટે $\frac{૧૩૬}{૪} \div ૧૨$ =પૈાં. ૦-૨-૬ $\frac{૩}{૪}$
દર શેર ચાની કીમત જવાય (૨).

૪. પ્રમાણ. ગઈ સાલ ૧૦૦ પુ. ને ૧૦૦ સ્ત્રી હોય, તો આ સાલ
૧૦૦-૪.૬=૯૫.૪ પુરૂષ ને ૧૦૦+૯.૮=૧૦૯.૮ સ્ત્રી થાય; તે સંકેતમાં કલા
પ્રમાણ ૧૦૧.૮ પુ.+ ૧૦૧.૮ સ્ત્રી જરાજર થાય. તેથી ૯૫.૪ પુ. + ૧૦૯
૮ સ્ત્રી=૧૦૧.૮ પુ.+૧૦૧.૮ સ્ત્રી. માટે ૬.૪ પુ.=૮ સ્ત્રી, તો પુરૂષ ૧૦૮

+૬.૪=૫ સ્ત્રી. માટે સ્ત્રી ૧ હોય તો ૫ પુરુષ. તેથી પુરુષ અને સ્ત્રીનું ગુણોત્તર $\frac{૫}{૧} \div ૧ = \frac{૫}{૧}$ અથવા ૫:૪ જવાબ.

૫. ઉમરનો. આપની હાલની ઉમર દીકરાની હાલની ઉમરથી ૩ ગણી છે, અને માની હાલની ઉમર આપની હાલની ઉમરનું અર્ધ છે. માટે માની હાલની ઉમર દીકરાની હાલની ઉમરથી $\frac{૩}{૨}$ ગણી છે. તેથી મા અને દીકરાની ઉમર વચ્ચે દીકરાની હાલની ઉમરના $\frac{૩}{૨}$ ગણો તફાવત છે. હવે એ તફાવત ૧૫ વર્ષ છે. માટે દીકરાની ઉમર $\times \frac{૩}{૨} = ૧૫$ વર્ષ તો દીકરાની ઉમર $૧૫ \div \frac{૩}{૨} = ૩૦$ વર્ષ, તેથી માની ઉમર ૪૫, ને આપની ૯૦ વર્ષ જવાબ.

૬. ઉમરનો. હાલ અની ઉમર ૯ તો વની ૭ છે, માટે એ બેની વચ્ચે ૨ નો તફાવત છે, અને એ તફાવતથી વની હાલની ઉમર $૭ \div ૨ = \frac{૭}{૨}$ ગણી છે. ૩૪ વર્ષ પહેલાં અની ઉમર ૫ તો વની ૨ હતી, માટે એ બેની વચ્ચે ૩ નો તફાવત હતો, અને એ તફાવતથી વની ૩૪ વર્ષ પહેલાંની ઉમર $૨+૩=\frac{૫}{૨}$ ગણી હતી. માટે તફાવત $\times \frac{૭}{૨} -$ તફાવત $\times \frac{૫}{૨} = ૩૪$ વર્ષ, માટે તફાવત $\times (\frac{૭}{૨} - \frac{૫}{૨}) = ૩૪$ વર્ષ, તો તફાવત $= ૩૪ \div \frac{૧}{૨} = ૬૮$ વર્ષ. હવે તફાવતથી વની હાલની ઉમર $\frac{૭}{૨}$ ગણી છે માટે $૧૨ \times \frac{૭}{૨} = ૪૨$ વર્ષ વની હાલની ઉમર, ને $૪૨+૧૨=૫૪$ વર્ષ અની ઉમર જ.

૭. ઉમરનો. આપની ઉમર=આપની ઉમર $\times \frac{૫}{૨} +$ દીકરાની ઉમર $૧૨ \times \frac{૫}{૨} + ૧૨$, માટે આપની ઉમર=આપની ઉમર $\times \frac{૫}{૨} = ૭૦ + ૧૨$, તો આપની ઉમર $\times \frac{૫}{૨} = ૧૮૨$ તો આપની ઉમર $= ૧૮૨ \div \frac{૫}{૨} = ૫૨$ વર્ષ જ.

૮. ધડીઆળનો. ૧૧ ધ. અં. બા. : ૮-૬=૨ ધ. અં. બા. : : ૧ ક. : $\frac{૨}{૩}$ ક. માટે $\frac{૨}{૩}$ જોડા ધડીઆળમાં વાગેલા. હવે તે ધડીઆળ ૪ $\frac{૨}{૩}$ વાગે બરાબર હતું માટે તે $\frac{૨}{૩} - ૪ \frac{૨}{૩} = ૩ \frac{૨}{૩}$ કલાક ચાલ્યું હવે જોડું ધડીઆળ ૧ કલાકમાં ૧ કલાક ૨૪ સે. = $૧ \frac{૨૪}{૬૦}$ કલાક ચાલે છે માટે $૧ \frac{૨૪}{૬૦}$ ક. : ૩ $\frac{૨}{૩}$ ક. : : ૧ ક. : $૩ \frac{૨}{૩}$ કલાક ખરો વખત થાય માટે $૪ \frac{૨}{૩} + ૩ \frac{૨}{૩} = ૮ \frac{૪}{૩}$ કલાક તેથી ૮ ઉપર $\frac{૪}{૩}$ મિ. ખરો વખત જ.

૯. કામનો. ૬ $\times ૧૧ = ૬$ દિ.માં ૧૧ કામ કરે, તો ૯+૨=૧૧ દિ.માં ૧૧ કામ કરે, માટે $\frac{૧૧}{૧૧}$ કામ : ૧ કામ : : $\frac{૬}{૧૧}$ દિ. ને $\frac{૬}{૧૧}$ દિ.માં ૧ કામ કરે. $\frac{૬}{૧૧} \times \frac{૫}{૧૧} = \frac{૩૦}{૧૨૧}$ દિ.માં ૧ કામ કરે તો ૧ કામ : : $\frac{૩૦}{૧૨૧}$ દિ.માં ૧ કામ કરે. હવે $\frac{૩૦}{૧૨૧}$ દિ.માં ૧ કામ કરે તો ૧ દિ.માં $\frac{૩૦}{૧૨૧}$ ને $\frac{૩૦}{૧૨૧}$ દિ.માં ૧ કામ કરે તો ૧ દિ.માં $\frac{૩૦}{૧૨૧}$ કામ કરે માટે અને ૧ દિ.માં $\frac{૩૦}{૧૨૧} + \frac{૩૦}{૧૨૧} = \frac{૬૦}{૧૨૧}$ કામ કરે, તેથી $\frac{૬૦}{૧૨૧}$ કામ : ૧ કામ : : ૧ દિ. : $\frac{૬૦}{૧૨૧}$ દિ. જ.

૧૦. કામનો. અનુ ૧ દિવસનું કામ કરતાં અને ૧ દિ. લાંબો તો
 બને અમુક દિવસ લાગે છે એમ ધાર્યું. હવે સંકેતમાં કહ્યા પ્રમાણે $\frac{1}{2}$
 ૧ દિવસનું કામ કરતાં અને અમુક દિ. $\times \frac{1}{2}$ દિવસ લાગે ને વને ૧ દિ.
 લાગે. બંને જણા બંને વખત નિયમિત કામ કરે છે માટે પ્રમાણના પહેલા
 યુગમાં અનુ ૧ દિવસનું કામ કરતાં એ અને વને જે દિવસ લાગે છે તે
 ગોઠવ્યા, ને બીજા યુગમાં $\frac{1}{2}$ ૧ દિવસનું કામ કરતાં એ અને વને જે
 દિવસ લાગે છે તે ગોઠવ્યા; તો ૧ દિ. : અમુક દિ. :: અમુક દિ. $\times \frac{1}{2}$:
 ૧ દિ. પ્રમાણમાં મધ્ય પદોનો ગુણાકાર આદિ-અંત પદોના ગુણાકારની
 બરાબર હોય છે માટે અમુક દિ. \times અમુક દિ. $\times \frac{1}{2} = ૧$ દિ. $\times ૧$ દિ. માટે અ-
 મુક દિવસ $\times \frac{1}{2} = ૧$ તો અમુક દિવસ $\times ૨ = ૧ \div \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = ૧.૦૦$ બંને બાજુનું
 વર્ગમૂળ કાઢતાં અમુક દિવસ $= ૧.૦૪૪૪૬$ દિવસ વને અનુ ૧ દિ. નું કામ
 કરતાં લાગે. હવે એ ૧ દિવસમાં ૧૪-૨૮૮૪ ધનયાડ માટી ખોદી કાઢે છે
 માટે $\frac{1}{2}$ ૧.૦૪૪૪૬ દિ. : ૧ દિ. :: ૧૪-૨૮૮૪ ધ. યા. : ૧૩-૬૮૦૧ ધ.
 યા. માટી $\frac{1}{2}$ ૧ દિ. માં ખોદે જ.

૧૧. પ્રમાણ. (પરચૂરણ દા. ૧૩૪ માની સમજુતી જુઓ). ૧૦
 ગિ. : ૬૦ મિ. : : ૦૧૧ મૈ. : ૪૧ મૈલ ૧ કલાકમાં પ્રવાહ સાથે હોડીનો
 વેગ, ૧૫ મિ. : ૬૦ મિ. : : ૦૧૧ મૈ. : ૩ મૈલ ૧ કલાકમાં હોડીનો વેગ.
 માટે ૪૧-૩=૧૧ મૈલ પ્રવાહનો વેગ, ને ૩-૧૧=૧૧ મૈલ પ્રવાહ સામે
 હોડીનો વેગ.

૧૨. પ્રમાણ. હોડીનો વેગ-પ્રવાહનો વેગ=૪ મૈલ. હવે પ્રવાહનો
 વેગ ૩ મૈલ છે માટે હોડીનો વેગ-૩ મૈલ=૪ મૈલ. માટે હોડીનો વેગ ૪+૩=૭
 મૈલ. હવે હોડીનો વેગ ૭ મૈલ+પ્રવાહનો વેગ ૩ મૈલ=૧૦ મૈલ દર કલાકે હોડી
 પ્રવાહ સાથે ચાલે. માટે ૧૦ મૈલ : ૫ મૈલ : : ૧ કલાક : $\frac{1}{2}$ કલાક જ.

૧૩. પ્રમાણ. સ્થિર પાણીમાં હોડી ૧૧ મૈલ જઈને પાછી આવે,
 માટે ૧૧+૧૧=૨૨ મૈલ દર કલાકે હોડીનો વેગ, ને પ્રવાહનો વેગ દર કલાકે
 ૧૧ મૈલ છે માટે પ્રવાહ સાથે ૩+૧૧=૧૪ મૈલ ને પ્રવાહ સામે ૩-૧૧=
 ૧૧ મૈલ જાય. હવે ૧૧ મૈલ જઈને આવવું છે માટે પ્રવાહ સાથે ૧૧+
 ૧૧=૨૨ કલાક ને પ્રવાહ સામે ૧૧+૧૧=૨૨ કલાક લાગે. તેથી $\frac{1}{2}$ + ૨ =
 ૨ કલાક જ.

૧૪. પ્રમાણ. ૨૦ મિ. : ૬૦ મિ. : : ૧૧ મૈ. : ૪૧ મૈ. પ્રવાહ
 સાથે હોડીનો વેગ, ૦૧ ક. : ૧ ક. : : ૧૧ મૈ. : ૩ મૈ. હોડીનો વેગ.
 માટે ૪૧-૩=૧૧ મૈલ પ્રવાહનો વેગ. જવાબ (૧); ૩-૧૧=૧૧ મૈલ પ્રવાહ

સામે હોડીનો વેગ માટે ૧૧૧ મૈલ પ્રવાહ સામે આવતાં ૧ કલાક લાગે. જવાબ (૨).

૧૫. ત્રિશશિ. ૧૨ મિ. : ૬૦ મિ. : : ૩૧૧૧ ટન : ૧૮૧૧૧ ટન ૧ કલાકમાં પાણી આવે, ને ૧ કલાકમાં ૧૨ ટન પાણી ઉદ્દેશ્ય તથી ૧૮૧૧૧—૧૨=૧૮૧૦ ટન પાણી ૧ કલાકમાં રહે. માટે ૧૮૧૧૧ ટન : ૬૦ ટન : : ૧ ક. : $\frac{૬૦}{૧૮૧૦}$ કલાકમાં ૬૦ ટન પાણી ભરાઈ રહે માટે તેટલા વખતમાં ૪૦ મૈલ ચાલવું જોઈએ. તથી $\frac{૬૦}{૧૮૧૦}$ ક. : ૧ ક. : : ૪૦ મૈ. : ૪૧૧ મૈલને વેગે ચાલવું જ.

૧૬. પ્રમાણ. અમુક વખતમાં હોડીની ગતિ—ભરતીની ગતિ = ૩ મૈલ.

,, હોડીની ગતિ + ભરતીની ગતિ = ૫ મૈલ.

સરવાળો કરવાથી હોડીની ગતિ $\times ૨ = ૮$ મૈલ, માટે અમુક વખતમાં સ્થિર પાણીમાં હોડીની ગતિ = $૮ \div ૨ = ૪$ મૈલ. (આ પરથી એવો નિયમ નીકળે છે કે ભરતી સામેની ને સાથેની ગતિનો સરવાળો કરી એએ બાબ્બાથી સ્થિર પાણીમાં હોડીની ગતિ નીકળે). હોડીની ગતિ + ભરતીની ગતિ = ૫ મૈલ છે, માટે ૪ મૈલ + ભરતીની ગતિ = ૫ મૈલ, માટે ભરતીની ગતિ = $૫-૪ = ૧$ મૈલ. તથી અમુક વખતમાં ભરતીનો વેગ સ્થિર પાણીમાં હોડીના ગતિના વેગનો $૧ \div ૪ = \frac{૧}{૪}$ છે.

૧ કલાકમાં ભરતીનો વેગ ૦૧૧ મૈલ વધે તો ભરતી સામે ૧ મૈલ જેટલાં વખતમાં જાય, તેટલા વખતમાં ભરતી સાથે ૨ મૈલ જાય; માટે સ્થિર પાણીમાં હોડીનો વેગ $૧ + ૨ = ૩ + ૨ = ૧૧૧$ મૈલ. ને ભરતીનો વેગ = ભરતી સાથેના વેગમાંથી સ્થિર પાણીમાં હોડીનો વેગ બાદ કર્યાથી $૨-૧૧૧ = ૦૧૧$ મૈલ. તથી ૧ કલાકમાં ભરતીનો વેગ સ્થિર પાણીમાં હોડીના વેગનો $૦૧૧ + ૧૧૧ = \frac{૧}{૪}$ છે.

પહેલી કરતાં બીજી વખતની ભરતીનો વેગ કલાકે ૦૧૧ મૈલ વધારે છે તે સ્થિર પાણીમાં હોડીની ગતિના $\frac{૧}{૪}$ માંથી સ્થિર પાણીમાં હોડીની ગતિનો $\frac{૧}{૪}$ બાદ કરીએ તેની બરાબર છે માટે સ્થિર પાણીમાં હોડીની ગતિ $\times (\frac{૧}{૪} - \frac{૧}{૪} = \frac{૧}{૪}) = ૦૧૧$ મૈલ, માટે સ્થિર પાણીમાં દર કલાકે હોડીની ગતિ $૦૧૧ \div \frac{૧}{૪} = ૬$ મૈલ જવાબ.

૧૭. અંતર લાગવાનો. અમદાવાદથી ત્રીજી કલાસની ટ્રેન સવારના ૮ વાગે નીકળી, તે ૧ કલાકમાં ૨૪ મૈલ ચાલ્યા પછી બીજી ટ્રેન નવ વાગે નીકળી. માટે એ બે ટ્રેન વચ્ચે ૨૪ મૈલનું અંતર છે તે ભાગવું જોઈએ. હવે તે બીજી ટ્રેન ૧ કલાકમાં $૪૨-૨૪ = ૧૮$ મૈલનું અંતર ભાગે, તથી ૧૮ મૈ. અં. ભા. : ૨૪ મૈ. અં. ભા. : : ૧ ક. : $૧\frac{૨}{૩}$ ક. માં એટલે $૬ + ૧\frac{૨}{૩} = ૭\frac{૨}{૩}$ ને ૨૦ મિનિટે ને અમદાવાદથી $૪૨ \times ૧\frac{૨}{૩} =$

૫૬ મૈલ પર પકડે. હવે આજ વખતે સુરતની ટ્રેનને મળવું છે તો તે સુ-
રતથી ૧૧૯-૫૬ = ૬૩ મૈલ ચાલીને આવે તો મળે. તેને ૨૧ મૈલ : ૬૩
મૈલ :: ૧ કલાક : ૩ કલાક લાગે માટે ૧૦ $\frac{૧}{૨}$ ક. = ૩૩. = ૭ કલાકને ૨૦
મિનિટ નીકળવી જોઈએ. જ.


૧૮. અંતર માપવાનો. ધારે કે વધી સુસૂધાનું +૩૦ +

અંતર ૮૦ મૈલ છે પ્રથમ ઉતાવળી ટ્રેન વધી ૨૫ વ અ ૨૫ સુ
આવીને, અને ધીમી ટ્રેન સુ થી આવીને અ આગળ બેગી થઈ, બીજી વ-
ખત ઉતાવળી ટ્રેન સુ થી આવીને ને ધીમી ટ્રેન ૨ થી આવીને ૨ આ-
ગળ બેગી થઈ. માટે અને ૨ વચ્ચે અંતર ૩૦ મૈલ, ને સુ તથા અ વ-
ચ્ચે અને ૨ તથા ૨ વચ્ચે મળીને અંતર ૮૦-૩૦ = ૫૦ મૈલ. તે બં-
ને અંતર સરખાં છે કેમકે ધીમી ટ્રેન બંને વખત સરખું ચાલી છે. મા-
ટે વડોદરેથી ૫૦ + ૨ = ૨૫ મૈલ પર બંને ટ્રેન બીજી વખત બેગી થ-
ઈ. જવાબ (૧); બેગી થવામાં ઉતાવળી ટ્રેન ધીમી ટ્રેન કરતાં ૩૦ મૈ-
લ વધારે ચાલી છે. હવે ૧૦ મૈલ વધારે ચાલવામાં ૧ કલાક લાગે છે
માટે ૩૦ + ૧૦ = ૩ કલાક બેગી થતાં લાગે, ને ૩ કલાકમાં ધીમી ટ્રેન
૨૫ મૈલ ચાલે છે માટે ૧ કલાકમાં ૨૫ + ૩ = ૮ $\frac{૧}{૨}$ મૈલ, અને ઉતાવ-
ળી ટ્રેન ૩ કલાકમાં ૨૫ + ૩૦ = ૫૫ મૈલ ચાલે માટે ૧ કલાકમાં ૫૫
+ ૩ = ૧૮ $\frac{૧}{૨}$ મૈલ જ.

૧૯. અપૂર્ણાંક. (અપૂર્ણાંક વિષે વિશેષ વિચાર કલમ ૩૭ જુઓ).
 $\frac{૨૭}{૮} + \frac{૨૬}{૬} = \frac{૧૦}{૬} \times \frac{૨૬}{૬} = \frac{૨૬૦}{૩}$. $\frac{૩૬૩૩૭}{૬૦૦} \times \frac{૧૦}{૮૪} = \frac{૩૬૩૩૭}{૮૪૦}$, $\frac{૧૦૫ \times ૧૨૦}{૬૦૦} \times \frac{૩૬૩૩૭}{૮૪૦} =$
૨૬૮૫ નાની સંખ્યા; ૬. બા. ૧૭૯ x લ. સા. બા. ૫૬૩૮૫ = ૧૦૦૯૨૯૧૫
બે સંખ્યાઓ ગુણકાર; માટે મોટી સંખ્યા ૧૦૦૯૨૯૧૫ + ૨૬૮૫ = ૩૭૫૯.

૨૦. કામનો. ૮ સિ.+૬ ખા. મળી ૨૪૦+૫=૪૮ ધ. યૂ. માટી
૧ દિ.માં જોડે, ને ૧૨ સિ.+૧૨ ખા. મળી ૫૮૮+૭=૮૪ ધ. યૂ. માટી
૧ દિ.માં જોડે. બંનેમાં ખારવાની સંખ્યા સરખી કરવાં માટે પહેલા પ્ર-
માણ્યને બમણા કર્યા તો ૧૬ સિ.+૧૨ ખા. મળી ૯૬ ધ. યૂ. માટી ૧
દિ.માં જોડે; આમાંથી બીજું પ્રમાણ્ય બાદ કરતાં ૪ સિ. દરરોજ ૯૬-
૮૪=૧૨ ધ. યૂ. માટી જોડે, તેથી એક સિપાઈ દરરોજ ૩ ધ. યૂ. માટી
જોડે. પહેલા પ્રમાણ્યમાં સિપાઈનું કામ દાખલ કરતાં ૨૪ ધ. યૂ.+૬ ખા.નું
કામ=૪૮ ધ. યૂ. તેથી ૬ ખારવા દરરોજ ૪૮-૨૪=૨૪ ધ. યૂ. માટી
જોડે. તો ૧ ખારવો દરરોજ ૪ ધ. યૂ. માટી જોડે. હવે જો ૩૦ જથ્થ
ખર્ચા ખારવાજ હોત તો ૩૦x૪x૧૧=૧૩૨૦ ધ. યૂ. માટી ૧૧ દિ.માં

જોદાત, પણ ૧૩૨૦-૧૧૮૮=૧૩૨ ધ. ૫. માટી ઓછી જોદાયલી છે. તેનું કારણ એકે તેમાં ફેરલાક સિપાઈ હતા. હવે ૧ સિપાઈ ૧ ખારવા કરતાં દરરોજ ૧ ધ. ૫. માટી ઓછી જોદે છે માટે ૧૧ દિ.માં ૧૧ ધ. ૫. માટી ઓછી જોદે, તેથી ૧૧ ધ. ૫. : ૧૩૨ ધ. ૫. :: ૧ સિ. : ૧૨ સિપાઈ જવાળા.

 ગણિતમાં “જો ૩૦ ખારવા ને સિપાઈઓ મળીને” એને બ-
દલે “જો ખારવા ને સિપાઈઓ મળીને ૩૦ જણે” આમ લખ્યું હોત તો
અર્થ વધારે સ્પષ્ટ થાત.

૨૧. પ્રમાણ. ૬ ઘો. કી.+૭ ગા. કી.=૬ ઘો. કી.+૧૩ ગા. કી. માટે
૩ ઘો. કી.=૬ ગા. કી. તેથી ૧ ઘો. કી.=૨ ગા. કી. માટે ગાયની કીમ-
તના $\frac{૫}{૬}$ તે ઘોડાની કીમતના $\frac{૫}{૬}$ ની બરાબર. સંકેતમાં કહ્યા પ્રમાણે ઘો.
કી. $\times \frac{૫}{૬}$ =ઘો. કી. $\times \frac{૫}{૬}+૮૦$ રૂ. માટે ઘો. કી. $\times \frac{૫}{૬}$ =૮૦ રૂ. તો ઘો. કી.
=૮૦ $\div \frac{૫}{૬}$ =૨૪૦ રૂ. ને ગાયની કીમત ૧૨૦ રૂ. જ.

૨૨. પ્રમાણ. પાણી થીજે ને ઉકળે એ બેની વચ્ચે ઉષ્ણતા સે-
ન્ટીગ્રેડના ૧૦૦ અંશ અને ફારનહાઇટના ૨૧૨-૩૨=૧૮૦ અંશ બરાબર
હોયછે. હવે ફારનહાઇટના ૬૮ અંશ પાણી થીજે ત્યાંથી ૬૮-૩૨ = ૩૬
અંશ છે માટે ૧૮૦ ફા. અં. : ૩૬ ફા. અં. : : ૧૦૦ સે. અં. : ૨૦
સે. અં. જવાળા.

૨૩. પ્રમાણ. બં પાસે ૧ ભાગ તો અ પાસે $\frac{૫}{૬}$ ભાગ પૈસા છે.
હવે બં ૧૦ રૂ. હારે ને અ ૧૦ રૂ. જીતે તો બંને પાસે બરાબર થાયછે,
માટે ૧ ભાગ-૧૦ રૂ.= $\frac{૫}{૬}$ ભાગ+૧૦ રૂ. તેથી $\frac{૫}{૬}$ ભાગ=૨૦ રૂ. માટે, ૧
ભાગ=૨૦ $\div \frac{૫}{૬}$ =૩૬ રૂ. બં પાસે, ને ૩૬ $\times \frac{૫}{૬}$ =૧૬ રૂ. અ પાસે જ.

૨૪. પ્રમાણ. અ પાસે ૧ ભાગ તો બં પાસે ૩ ભાગ પૈસા છે.
હવે સંકેતમાં કહ્યા પ્રમાણે ૧ ભાગ+૫૦ રૂ. : ૩ ભાગ+૫૦ રૂ. : : ૩
: ૭. પ્રમાણમાં મધ્ય પદોનો ગુણાકાર આદિ અંત પદોના ગુણાકારની બ-
રાબર હોયછે માટે ૬ ભાગ + ૧૫૦ રૂ.=૭ ભાગ + ૩૫૦ રૂ. તેથી ૨
ભાગ=૨૦૦ રૂ. તો ૧ ભાગ=૧૦૦ રૂ. અ પાસે, ને ૧૦૦ $\times ૩$ = ૩૦૦ રૂ.
બં પાસે જ.

૨૫. સરાસરીનો. ૨૦+૩૫=૫૫ શેરની કીમત ૫૫ $\times ૩૩\frac{૧}{૩}$ =૨૦૧૩
રૂ. હવે જો ૩૫ શેર હલકી ભતની ન હોતાં સારી ભતની હોત તો ફર
શેર રૂ. ૦-૧૪-૮ લેજો ૩૫ $\times ૩૩\frac{૧}{૩}$ =૩૨૬૬ રૂ. વધારે ખેસત એટલે ૫૫
શેર સારી ભતનીના ૨૦૧૩+૩૨૬૬=૨૩૭૭ રૂ. ખેસત, તેથી ૧ શેર
સારી ચાના ૨૩૭૭ $\div ૫૫$ =૪૪-૪-૦, ને શેર હલકી ચાના તેથી જ.
૦-૧૪-૮ ઓછા એટલે રૂ. ૩-૫-૪ જ.

૨૬. નફોતોટો. ૧૦૦ મણુ : ૨૪ મણુ : : ૨૦ મણુ : $\frac{૨૪}{૨૦}$ મણુની વેચાણ કીમત જોડશે નફો. તે પહેલી, બીજી, ત્રીજી વખત ૧, ૨, ૩ના પ્રમાણમાં થયેશે છે માટે ૬ બાગ : ૧ ભાગ : : $\frac{૨૪}{૨૦}$ મણુ : $\frac{૨૪}{૨૦}$ મણુ, બીજી વખત $\frac{૨૪}{૨૦} \times ૨ = \frac{૪૮}{૨૦}$ મણુ, ને ત્રીજી વખત $\frac{૨૪}{૨૦} \times ૩ = \frac{૭૨}{૨૦}$ મણુની વેચાણ કીમત જોડશે નફો. અનુક્રમે $૨૪ \times \frac{૩}{૨૦} = ૩.૬$ મણુ, $૨૪ \times \frac{૧}{૨૦} = ૧.૨$ મણુ, ને $૨૪ - (૬ + ૩.૬ + ૧.૨) = ૧૦.૨$ મણુની વેચાણ કીમત પર થયેશે છે. હવે ૮ મણુની વેચાણ કીમતે $\frac{૨૪}{૨૦}$ મણુની વેચાણ કીમત જોડશે નફો માટે ૮ ૩. એ $\frac{૨૪}{૨૦}$ ૩. નફો ગણાય, તેથી ૮ ૩. : ૧૦૦ ૩. : : $\frac{૨૪}{૨૦}$ ૩. : ૧૦ ૩., ૬ ૩. : ૧૦૦ ૩. : : $\frac{૨૪}{૨૦}$ ૩. : ૨૪ ૩., ને ૧૦ ૩. : ૧૦૦ ૩. : : $\frac{૨૪}{૨૦}$ ૩. : ૨૪ ૩. નફો જ.

૨૭. નફોતોટો. ૧૧+૫=૧૬ શેર ચાના ૧૬×૩૫=૫૮ ૩. ઉપજ્યા, માટે ૧૧૬ ૩. : ૫૮ ૩. : : ૧૦૦ ૩. : ૫૦ ૩. ૧૬ શેર ચાની મૂળ કીમત. પછી તેમાં ૫ શેર ઉતરતી જતને બદલે જાચી જતની હોત તો ૫×૦૧=૨૧ ૩. વધારે એટલે ૫૦+૨૧=૫૨ ૧ ૩. એસત. તેથી ૧ શેર જાચી જતની કીમત ૫૨ ૧ ૩. ÷ ૧૬ = ૩. ૩-૪-૬, ને તેથી ૦ ૧ ૩. ઓછો એટલે ૩. ૨-૧૨-૬ હલકી જતની કીમત જ.

૨૮. પ્રમાણ. નાના કરતાં ત્રીજાને ૯, બીજાને ત્રીજાથી ૧૨ એટલે નાનાથી ૨૧, ને પહેલાને બીજાથી ૧૮ એટલે નાનાથી ૪૯ ૩. વધારે મળ્યા. તેથી તેની કુલ પુંજી નાનાની ચોગણાઈ કરતાં ૯+૨૧+૩૯ ૩. વધારે છે, તે સંકેતમાં કહ્યા પ્રમાણે નાનાની ૭ ગણાઈ કરતાં ૬ ૩. વધારેનો બરાબર છે. માટે નાનાનો ભાગ×૪+૬૯ ૩.=નાનાનો ભાગ×૭+૬ ૩. તેથી નાનાનો ભાગ×૩=૬૩, માટે નાનાનો ભાગ ૨૧ ૩., ત્રીજાનો ૩૦, બીજાનો ૪૨, ને પહેલાનો ૬૦ ૩; અને કુલ પુંજી ૨૧+૩૦+૪૨+૬૦=૧૫૩ ૩. જવાબ.

૨૯. પ્રમાણ. પે. : બી. : : $\frac{૩}{૨}$: $\frac{૩}{૨}$. પ્રમાણમાં મધ્ય પદોનો ગુણાકાર આદિ અંતના ગુણાકારની બરાબર છે, માટે $\frac{૩}{૨}$ બી = $\frac{૩}{૨}$ પે. તો બીજી = $\frac{૩}{૨} \div \frac{૩}{૨} = ૧$ પહેલી. ને પે.+૬ : બી.+૫ : : $\frac{૩}{૨}$: $\frac{૩}{૨}$. બીજાને ઠેકાણે તેની કીમત દાખલ કરવાથી પે.+૬ : $\frac{૩}{૨}$ પે.+૫ : : $\frac{૩}{૨}$: $\frac{૩}{૨}$ એટલે $\frac{૩}{૨}$ પે.+૨ = $\frac{૩}{૨}$ પે.+૩ તો $(\frac{૩}{૨} - \frac{૩}{૨})$ પે. = ૩-૨, તો $\frac{૩}{૨}$ પહેલી = ૧, માટે પહેલી = ૩૦, ને બીજી = ૩૦× $\frac{૩}{૨}$ = ૪૦ જ.

૩૦. બહુરાશિ. પ્રથમનાં ૨ માણસ ૧ કલાકમાં જોડણું કામ કરે, તેટલું કામ પછીનાં ૩ માણસ ૧ ૧/૨ કલાકમાં કરે છે પરંતુ તે કામ પ્રથમ જોડણા એટલે ૧ કલાકમાં પૂરું કરવું હોય તો ૩×૧ ૧/૨ = ૪ ૧/૨ માણસ જોઈ

એ. એટલે પ્રથમ અને પછીના માણસના કામનું ગુણોત્તર ૨ : ૪૫ થયું.

૧૩ ગણા માણસો :	૧ મણા માણસો.	} :: ૨૫ દિ. : ૧૩૫ દિ. જ.
૧ કામ :	૨ કામ.	
૨ :	૪૩	
૩ કલાક :	૧ કલાક.	

૩૧. પૂંઠફળ ધનફળ. ધનને છ બાજુ સરખી હોયછે માટે એક બાજુનું પૂંઠફળ ૮૬.૬૪ ચો. ડુ. ÷ ૬ = ૧૪.૪૪ ચો. ડુ. છે. હવે ધનની સમગ્ર બાજુ ચોરસ હોયછે, તેથી તેની કોર $\sqrt{૧૪.૪૪}$ ચો. ડુ. = ૩.૮ ડુ. હવે $૩.૮^૩ = ૫૪.૮૭૨$ ધ. ડુ. ધનનું ધનફળ; અને પાટીયાનું ધનફળ $૧ \times ૧.૯ \times ૧.૯ = ૩.૬૧$ ધ. ડુ. તેથી ૫૪.૮૭૨ ધ. ડુ. ÷ ૩.૬૧ ધ. ડુ. = ૧૫૨ પાટીયાં જ.

૩૨. ત્રિરાશિ. ૧૦૦ ર. : ૧ ર. :: $\frac{૧}{૪}$ ર. : $\frac{૩}{૮}$ ર. નાદારીને અર્થ. $૧ - \frac{૩}{૮} = \frac{૫}{૮}$ ર. જે પોતાનું તમામ લેણું બરાબર વસુલ થયું હોત તો પોતાના લેણુદારને દર રૂપિયે આપી શકત, પરંતુ પોતાના ર. ૩૦૦૦ ના લેણુમાં $૩૦૦૦ \times \frac{૫}{૮} = ૧૦૦૦$ ર. આપ્યા એટલે ૨૦૦૦ ર. ઓછા આપ્યા; તેથી દરરૂપિયે $\frac{૫}{૮}$ ર. ને બદલે $\frac{૬}{૮}$ ર. આપ્યા એટલે $\frac{૫}{૮} - \frac{૬}{૮} = \frac{૧}{૮}$ ર. ઓછા આપ્યા, માટે $\frac{૧}{૮}$ ર. : ૨૦૦૦ ર. :: ૧ ર. : ૫૦૦૦ ર. કરજજ.

૩૩. ધનફળ. સ્તંભ માંહેથી ૬ ઇંચ વ્યાસનો છે, અને પતર બંને તરફ બંને ઇંચ જડાઇનું છે માટે વ્યાસ બહારથી ૬+૨+૨=૧૦ ઇંચનો છે. બહારથી ૧૦ ઇંચ ને માંહેથી ૬ ઇંચ વ્યાસના જે ગોળ વચ્ચેની જગ્યા ક્ષેત્રફળના ૧૪ મા નિયમની ૩ કલમ પ્રમાણે $(૧૦+૬) \times (૧૦-૬) \times ૩.૧૪ = ૫૦.૨૬૫૬$ ચો. ઇં. થાય તેને ઊંચાઈના ૧૨૦ ઇંચે ગુણતાં ૬૦૩૧.૮૭૨ ધ. ઇં. સ્તંભના લોહનું ધનફળ. હવે ૧ ધ. ડુ. પાણીનું વજન ૧૦૦૦ ઓંસ તો ૧ ધ. ડુ. લોહનું વજન $૧૦૦૦ \times ૭ = ૭૦૦૦$ ઓંસ થાય. તેથી ૧૭૨૮ ધ. ઇં. : ૬૦૩૧.૮૭૨ ધ. ઇં. :: ૭૫૦૦ ઓંસ : ૨૬૧૮૦ ઓંસ = ૬. ૧૪-૨-૧૨-૪ જ.

૩૪. વ્યાજ. અર્થ, અનાગત, વ્યાજ, ને બાકીના ર. ૩૨૦૦૦ મળી કુલ ઉપજ. બાકીના ર. ૩૨૦૦૦ તે $૧ - \frac{૧}{૪} = \frac{૩}{૪}$ ભંડોળનું ૪ ટકા લેખે વ્યાજ થઈ રહેછે માટે ૪ ર. વ્યા. : ૩૨૦૦૦ ર. વ્યા. :: ૧૦૦ ર. ભં. : ૮૦૦૦૦૦ ર. ભં. $\frac{૩}{૪}$ ભં. : ૧ ભં. :: ૮૦૦૦૦૦ ર. : ૧૦૦૦૦૦૦ ર. ભંડોળ જવાબ (૧); ૧૦૦૦૦૦૦ ર. ભં. $\times \frac{૩}{૪} = ૨૦૦૦૦૦૦$ ર. ભંડોળનું ૫ ટકા લેખે વ્યાજ ૧૦૦ ર. : ૨૦૦૦૦૦ ર. :: ૫ ટકા વ્યા. : ૧૦૦૦૦ ર. વ્યાજ થાય. ૧૦૦૦૦ ર. વ્યાજના + ૩૨૦૦૦ ર. બાકીના = ૪૨૦૦૦ ર. તે ૧૦૦૦

(૪૮ ટકા ખર્ચ+૧૦ ટકા અનામત) = ૪૨ ટકાની ધરાબર છે. મારે ૪૨ ટકા : ૪૨૦૦૦ રૂ. :: ૧૦૦ રૂ. ઉપજ : ૧૦૦૦૦૦ રૂ. ઉપજ જ. (૨).

ઉપ. ત્રિશાશિ. ૧૦૦ રૂ. ઉપજ-૫ રૂ. ઉપજ વસુલ કરવાનું અર્થ
= ૯૫ રૂ. બાકી રહે, તે પર સેંકડે ૧૧૧ ટકા કર બરવો પડે છે માટે ૧૦૦
ના ૯૮.૫ રૂ. બાકી રહે તેથી ૧૦૦ : ૯૫ :: ૯૮.૫ : ૯૩.૫૭૫ રૂ.
કર બરતાં બાકી રહે. તેથી ૯૩.૫૭૫ : ૪૪૯૧.૬ :: ૧૦૦ : ૪૮૦૦ રૂ. જ.

૩૬. રેષાભાષ. આમાં ધનનો કર્ણ કાઢવાનો છે. ધનનો કર્ણ તે ધનની બાજુનો કર્ણ તે લંબાઈ, અને ધનની ઊંચાઈ તે પહોળાઈવાળા લંબચોરસના કર્ણની બરાબર છે. માટે જેનો વર્ગ $\times ૨=૩૬$ નું વર્ગમૂળ કાઢીએ તે ધનની બાજુનો કર્ણ થશે, તે એક બાજુ; ને જે $\sqrt{૩૬}$. ઊંચાઈ તે બીજી બાજુવાળા લંબ ચોરસનો કર્ણ $\sqrt{૩૬}$ નો વર્ગ+જેનો વર્ગ= $\frac{૩૬}{૨}+\frac{૩૬}{૨}=\frac{૭૨}{૨}=૩૬$ ના વર્ગમૂળ ૨.૩૦૯૪ની બરાબર છે. માટે કાણુની લંબાઈ ૨.૩૦૯૪ જ.

૩૭. વર્ગમૂળ. $10 + \sqrt{2}$ એને અંશ તથા છેદમાં લખતાં $\frac{10}{\sqrt{2}}$
 હવે અપૂર્ણાંકના અંશ તથા છેદને એકજ રકમે ગુણીએ તો કીમતમાં
 ફેર પડતો નથી માટે $\sqrt{2}$ એ બંનેને ગુણ્યા તો $\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{2}$
 $= 5\sqrt{2}$ સિદ્ધ.

૩૮. વર્ગમૂળ. ૬૦ ગિનિ $\times \frac{3}{5} = ૬૩$ પૌંડ. ૬૩ પૌંડ \times અપૂર્ણાંક = ૨૬. ૫, અને ૨૬મતેજ અપૂર્ણાંક = ૨૮ પૌંડ. હવે ૨૬મતે ઠેકાણે તેની કીમત માંડતાં ૬૩ પૌંડ \times અપૂર્ણાંક મતેજ અપૂર્ણાંક = ૨૮ પૌંડ. માટે અપૂર્ણાંકના વર્ગ = ૨૮ પૌંડ + ૬૩ પૌંડ = $\frac{૧૬૯}{૪}$, અને આશુનું વર્ગમૂળ કાઢતાં અપૂર્ણાંક = $\frac{૧૩}{૨}$. માટે ૨૬મ = ૬૩ પૌંડ $\times \frac{૧૩}{૨} = ૪૨$ પૌંડ જવાય.

૩૯. ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજ. (વ્યાજવિષે વિશેષ વિચાર ક્ષમ ૪ ક જીઓ). ૨૦૪૦ ર. +૨૫૦=૦૮૧૬ ર. એક રૂપિયાનું જે વર્ષનું વ્યાજ +૧ ર. મુદત=૧૦૮૧૬ ર. રાશ ૧ ર. ની જે વર્ષની થઇ, તેનું વર્ગમૂળ કાઢતાં ૧૦૪ ર. રાશ ૧ ર. ની ૧ વર્ષની થઇ. તેમાંથી ૧ ર. મુદતનો બાદ કરતાં ૦૪ ર. વ્યાજ ૧ ર. નું ૧ વર્ષનું થયું, તેને ૧૦૦ એ ગુણતાં ૪ ર. દર જવાળ.

૪૦. લોન. ૧૦૦ રૂ. ઉપજ : ૩૦૦૦ રૂ. ઉપજ :: ૧૨ ટકા :
 ૩૬૦ રૂ. મરામત ખર્ચ, માટે ૩૦૦૦-૩૬૦=૨૬૪૦ રૂ. ૧ વર્ષની યોજાખી
 ઉપજ. ૩૦૦૦ \times ૨૪ = ૭૨૦૦૦ રૂ. એ જમીન વેચી. ૯૭૫ રૂ. રોકડા :
 ૭૨૦૦૦ રૂ. રોકડા :: ૩ ટકા બ્યાજ : ૨૨૧૫ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. બ્યાજ લોનનું આવે.
 તેથી ૨૬૪૦-૨૨૧૫ $\frac{૫}{૬}$ = ૪૨૪ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. લોનથી ઓછું બ્યાજ આવે જ.

૪૧. ક્ષેત્રફળ. $૨૦ \times ૧૬ = ૩૨૦$ ચો. ફુ. ભોંય તળીયાનું ક્ષેત્રફળ, ને તેટલુંજ છતનું ક્ષેત્રફળ. સંકેતમાં કલા પ્રમાણે $૩૨૦ + ૩૨૦ = ૬૪૦$ ચો. ફુ. ચારે બીંતોનું ક્ષેત્રફળ છે, અને ચારે બીંતોની લંબાઈ $૨૦ \times ૧ + ૧૬ \times ૨ = ૭૨$ ફુટ છે માટે બીંતોની ઊંચાઈ ૬૪૦ ચો. ફુ. $\div ૭૨$ ફુટ $= ૮\frac{૨}{૩}$ ફુટ જ.

૪૨. પંત્યાળો. $૩૦૦૦ + ૪૦૦૦ + ૫૦૦૦ = ૧૨૦૦૦$ કુલ મુડી. ૧૦૦ ર. : ૧૨૦૦૦ ર. :: ૭૫ ર. : ૯૦૦ ર. ખર્ચ માટે $૧૩૮૦ - ૯૦૦ = ૪૮૦$ ર ચોળો નફો. તે મુડીના પ્રમાણમાં વહેંચતાં $૪૮૦ \times \frac{૧૦૦}{૧૨૦૦૦} = ૪$ ર. અને, $૪૮૦ \times \frac{૧૦૦}{૧૨૦૦૦} = ૧૬૦$ ર. વને, ને $૪૮૦ \times \frac{૧૦૦}{૧૨૦૦૦} = ૨૦૦$ ર. કાને પંત્યાળ વેપારમાં નફો. હવે લોન લે તો ૯૦ ર. રો. : ૩૦૦૦ ર. રો. : ૩ ટકા : ૧૦૦ ર. વ્યા. અને, ૯૦ ર. રો. : ૪૦૦૦ ર. રો. : ૩ ટકા : ૧૩૩ $\frac{૧}{૩}$ ર. વ્યા. વતે, ને ૯૦ ર. રો. : ૫૦૦૦ ર. રો. : ૩ ટકા : ૧૬૬ $\frac{૨}{૩}$ ર. વ્યા. કાને મળે. તેથી અને $૧૨૦ - ૧૦૦ = ૨૦$, વને $૧૬૬ - ૧૩૩\frac{૧}{૩} = ૨૬\frac{૨}{૩}$, અને કાને $૨૦૦ - ૧૬૬\frac{૨}{૩} = ૩૩\frac{૧}{૩}$ ર. લોનથી ઓછા મળે જ.

૪૩. પ્રમાણ. ચોથી ચોકીએ આપતાં પહેલાં જે હતી તેનો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ-૧=૧ તો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ=૧+૧=૨ તો ભાગ=૨ $\div \frac{૧}{૨}$ =૪, ત્રીજી ચોકીએ આપતાં પહેલાં જે હતી તેનો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ-૧=૪ તો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ=૪+૧=૫ તો ભાગ=૫ $\div \frac{૧}{૨}$ =૧૦, બીજી ચોકીએ આપતાં પહેલાં જે હતી તેનો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ-૧=૧૦ તો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ=૧૦+૧=૧૧ તો ભાગ=૧૧ $\div \frac{૧}{૨}$ =૨૨, ને પહેલી ચોકીએ આપતાં પહેલાં જે હતી તેનો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ-૧=૨૨ તો $\frac{૧}{૨}$ ભાગ=૨૨+૧=૨૩ તો ભાગ=૨૩ $\div \frac{૧}{૨}$ =૪૬ કરીઓ પ્રથમ હતી જ.

૪૪. નફોતોટો. ૧૦૦ આના : ૧૦ આના :: ૭૦ આના : ૭ આના દૂધના, ૧૦૦ આના : ૧૦ આના :: ૨૦ આના : ૨ આના ખર્ચના. ૭ આના+૨ આના=૯ આના મૂળ કીમતના ૧૦ આના ઉપજે માટે $૧૦ - ૯ = ૧$ આનો નફો. ૧૦૦ આના : ૭ આના :: ૧૫૦ આના : ૧૦૫ આના દૂધના, ૧૦૦ આના : ૨ આના :: ૧૨૫ આના : ૨૫ આના ખર્ચના. માટે ૧૦૫ આના દૂધના+૨૫ આના ખર્ચના+૧ આનો નફો=૧૪ આને વેચે જ.

૪૫. બહુરશિ. ૧ ગણા દિ. : ૨ ગણાદિ. } :: ૧૦૦૦૩ : ૬૦૦૦૩ જ.
 ૧ ગણા મા. : ૧૫ ગણામા.
 ૧ ગણી મજૂરી : ૧ $\frac{૧}{૨}$ ગણી મજૂરી.
 $૮ \times ૫ = ૪૦$ ઠ. : $૧૦ \times ૬ = ૬૦$ ઠ. }

૪૬. નફોતોટો. ૧૨૮ વારની વેચાણ કીમતમાં સંકેતમાં કલા પ્રમાણે ૧૨ વારની વેચાણ કીમત હમેરે તો મૂળ કીમત ૧૦૦ ર. ૧૩૫ થાય માટે ૧૪૦ વાર : ૧ વાર :: ૧૦૦ ર. : $\frac{૧૩૫}{૧૪૦}$ ર. એ વાર વેચેલું જ.

૪૭. નફોતોટો. ૫ ધા : ૩૨ ધા :: ૧ ૧/૩ રૂ. : ૧૧ ૧/૩ રૂ. ૩૨ ધાના એટલા. તેટલા પૈસા ૨૯ ધા વેચવામાં ઉપજાવે તે છેવટના ૩ ધાના પૈસા વેચાણ કીમતે જે ઉપજે તે સંકેતમાં કલ્પા મુજબ મૂળ કીમત ૫૨ નફામાં રહે. માટે ૨૯ ધા : ૧ ધા :: ૧૧ ૧/૩ રૂ. : ૧ રૂ. = ૬ રૂ. આને વેચેલો જ.

૪૮. સરાસરીનો. ૧૦, ૧૧, ને ૧૧ આ પ્રમાણમાં અનુક્રમે ૩, ૪, ને ૧૨ માસે ૩ ૩૨૫૦ આપવાના, તેથી

૪૧	૩૨૧૧ + ૭૧ = ૧૦	૭, ને ૧૨ માસે ૩ ૩૨૫૦ આપવાના, તેથી
૭	૭૧૧ = ૧૧	૧૦ + ૧૧ + ૧૧ = ૧૩ રૂ. : ૩૨૫૦ રૂ. ::
૧૨	૧૧ = ૧૧	૧૦ રૂ. : ૨૫૦૦ રૂ. ત્રણ માસે, ૧૩ રૂ. :

૩૨૫૦ રૂ. :: ૧૧ રૂ. : ૩૭૫ રૂ. સાત માસે, ૧૩ રૂ. : ૩૨૫૦ રૂ. :: ૧૧ રૂ. : ૩૭૫ રૂ. બાર માસે જવાબ.

૪૯. સરાસરીનો. ૩૨૫૦ રૂ. ૪૧ માસે આપવાના માટે તેનો ૩૨૫૦ X ૪૧ = ૧૪૬૨૫ સર થાય, તેમાં ૬૦૦ રૂ. ૭ માસે આપવાના માટે તેનો ૬૦૦ X ૭ = ૪૨૦૦ સર થાય; માટે સંકેતમાં કલ્પા મુજબ ૩૨૫૦ — ૬૦૦ = ૨૬૫૦ રૂ. ના એવા બે ભાગ કરવા કે તે દરેક ભાગ અનુક્રમે ૩ ને ૧૨ માસે આપે તો તેના સરનો સરવાળો ૧૪૬૨૫ — ૪૨૦૦ = ૧૦૪૨૫ સર થાય. હવે ૨૬૫૦ રૂ. બધા ત્રણ માસેજ આપી દે તો તેનો સર ૨૬૫૦ X ૩ = ૭૯૫૦ થાય, પણ આપણે ૧૦૪૨૫ સર કરવો છે એટલે ૧૦૪૨૫ — ૭૯૫૦ = ૨૪૭૫ સર વધારે કરવો છે. હવે ૧ રૂ. ત્રણ માસેજ બદલે ૧૨ માસે આપે તો તેનો ૧૨ — ૩ = ૯ સર વધારે થાય. તેથી ૯ સર : ૨૪૭૫ સર :: ૧ રૂ. : ૨૭૫ રૂ. બાર માસે આપવાના, ને ૨૬૫૦ — ૨૭૫ = ૨૩૭૫ રૂ. ત્રણ માસે આપવાના જ.

૫૦. નફો તોટો. ૧૨ માસ : ૪ માસ :: ૪ ટકા : ૧ ૧/૩ રૂ. બ્યા. + ૧૦૦ રૂ. મુદ્દલ = ૧૦૧ ૧/૩ રૂ. વામદાના તેની હાલ કીમત ૧૦૦ રૂ. માટે ૧૦૧ ૧/૩ રૂ. : ૧૧ ૧/૩ રૂ. :: ૧૦૦ રૂ. : ૧૧ ૧/૩ રૂ. હાલ કીમત. તે પર સંકેતે ૬ ૧/૩ રૂ. નફો રહે છે માટે ૧૦૦ રૂ. : ૧૧ ૧/૩ રૂ. :: ૧૦૬ ૧/૩ રૂ. : ૧૨ ૧/૩ રૂ. રોકડેથી વેચાણ કીમત, પરંતુ વાવડેથી ૧૨ ૧/૩ રૂ. લીધેલા છે; તેથી ૧૨ ૧/૩ રૂ. નું ૧/૩ રૂ. બ્યાજ દર સંકેતે દર વર્ષે ૪ ટકા લેખે ક્યા-રે થાય એવું દાખલાનું સ્વરૂપ થયું તેથી.

૧૨ ૧/૩ રૂ. : ૧૦૦ રૂ. } :: ૧૨ માસ : ૬ માસ જવાબ.
૪ રૂ. : ૧ રૂ. }

૫૧. બહુરાશિ. છેલ્લા ૪ દિ. માં ૪ જરતી માથુસોએ કેટલું કામ કર્યું તે કહવાને—

૧૦૧ ક. : જા ક. } : : ૯૬૬ ધ. યૂ. : ૯૨ ધ. યૂ. માટે પ્રથમનાં મા-
૧૫ મા. : ૪ મા. } યુસોએ ૫૭૫-૯૨ = ૪૮૩ ધ. યૂ. ખાડો ખોલે
૮ દિ. : ૪ દિ. } તે કાઢવાને—

જા ક. : ૧૦૧ ક. } : : ૧૫ માણસ : ૭ માણસ જવાખ.
૯૬૬ ધ. યૂ. : ૪૮૩ ધ. યૂ. }
૧૨ દિ. : ૮ દિ. }

૫૨. નફોતોટો. ૧૨૪ રૂ. નફા સાથે : ૧૩ રૂ. નફા સાથે : : ૧૦૦
રૂ. મૂળ કીમત : ૧૦૦૦ રૂ. મૂળ કીમત, માટે ૧૨૪-૧૦૦૦=૨૭૬ રૂ. રોક-
ડેથી વેચતાં મૂળ કીમતપર નફો. માટે ૧૦૦૦ રૂ. : ૧૦૦ રૂ. : : ૨૭૬ રૂ. :
૧૯૬૩ રૂ. સેકડે નફો જ. (ગણિતનો જવાખ ખોટો છે).

૫૩. વ્યાજ. રોકડેથી ખરીદ કરે તો ૧૦૦-૨૫=૭૫ ટકા કીમતના
છે, તે વળી ૧૨ નંગનાં ૧૩ નંગ આપે, માટે ૧૩ નંગ : ૧૨ નંગ : : ૭૫
ટકા : ૬૯૬૩ ટકા કીમતના ૧૨ નંગના ખેસે. વાપદેથી ખરીદ કરે તો ૧૨
નંગના ૧૦૦-૨૯=૭૧ ટકા કીમતના છે. તેથી ૭૧-૬૯૬૩=૧૬૬૩ ટકા વ્યા-
જ ૬૯૬૩ ટકાનું દર સેકડે દરવર્ષે ૪ ટકા લેખે ફેટલી મુદતે થાય તે કાઢવાને.

૬૯૬૩ ટકા મુદત : ૧૦૦ ટકા મુદત } : : ૧૨ માસ : ૭૬ માસ જ.
૪ ટકા વ્યાજ : ૧૬૬૩ ટકા વ્યાજ }

૫૪. નફોતોટો. આ હિસાબમાં ચાની કીમત બે જાતની આપેલી
છે. ૧. રોકડેથી, ૨. વાપદેથી. રોકડાનો ભાવ તે મૂળ કીમતપર સે-
કડે ૨૧૬ ટકા નફો ચડીને થયેલો છે. હવે જેની પાસે રોકડી કીમત જે
નફા સાથે ચડીને ફરવેલી છે તે તરત આખરાની ન હોય તો તેનું વ્યાજ
તેણે આપવું જોઈએ, અને એ વ્યાજ સાથેનો ભાવ તે વાપદાનો ભાવ છે.

૭ પૌંડ ચાનું ૭ માસનું વ્યાજ ૮-૭=૧ પૌંડ ચા છે. તેથી ૧ વર્ષનું વ્યાજ
૨ પૌંડ ચા છે. ૭ પૌંડ ચાની નફા સાથેની કીમતે ૨ પૌંડ ચાની નફા સાથેની કીમત
જેટલું વ્યાજ છે માટે ૭ પૌંડ ચાની મૂળ કીમતે ૨ પૌંડ ચાની મૂળ કીમત
જેટલું વ્યાજ થયું. હવે ૭ પૌંડ ચાએ ૨ પૌંડ ચા વ્યાજ મળે, તો ૭ રૂ.એ ૨
રૂ. વ્યાજ મળે તેથી ૭ રૂ. : ૧૨૧૬ રૂ. : : ૨ રૂ. વ્યા. : ૩૪૬૬ રૂ. ૬
વ્યાજ. તેથી ૧૦૦ રૂ. ના નફા સાથે ૧૨૧૬ રૂ. થાય છે, તેમાં વાપદાનું
તેનું વ્યાજ ઉમેરતાં ૧૨૧૬ + ૩૪૬૬ = ૧૫૬૬ રૂ. થયા. માટે વાપદા-
નો ભાવ મૂળ કીમત કરતાં સેકડે ૧૫૬૬-૧૦૦ = ૫૬૬ રૂ. વધારે
જવાખ. (ગણિતનો જવાખ ખોટો છે. એમાં વાપદાનું વ્યાજ મૂળ કીમ-
તનું ગણેલું છે, પણ નફા સાથેની કીમતનું ગણવું જોઈએ).

૫૫. પ્રમાણ. સંકેતમાં કલા પ્રમાણે વેના રૂપિયા-૧ રૂ. = ૩
ના રૂપિયા + ૧ રૂ. માટે વેના રૂ. = એના રૂપિયા + ૨ રૂ. વેધેલા,

૧૦૧ ક. : ૭૧ ક. } : : ૯૬૬ ધ. યુ. : ૯૨ ધ. યુ. માટે પ્રથમનાં મા-
 ૧૫ મા. : ૪ મા. } ણસોએ ૫૭૫-૯૨ = ૪૮૩ ધ. યુ. ખાડો ખોલે
 ૮ દિ. : ૪ દિ. } તે કાઢવાને—

૭૧ ક. : ૧૦૧ ક. } : : ૧૫ માણસ : ૭ માણસ જવાખ.
 ૯૬૬ ધ. યુ. : ૪૮૩ ધ. યુ. }
 ૧૨ દિ. : ૮ દિ. }

૫૨. નફાતોટો. ૧૨૪ રૂ. નફા સાથે : ૧૩ રૂ. નફા સાથે : : ૧૦૦
 રૂ. મૂળ કીમત : ૧૦૩ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. મૂળ કીમત, માટે ૧૨ $\frac{૫}{૬}$ -૧૦૩ $\frac{૫}{૬}$ =૨ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. રોક-
 ડેથી વેચનાં મૂળ કીમતપર નફો. માટે ૧૦૩ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. : ૧૦૦ રૂ. : : ૨ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. :
 ૧૯ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. સેંકડે નફો જ. (ગણિતનો જવાખ ખોટો છે).

૫૩. વ્યાજ. રોકડેથી ખરીદ કરે તો ૧૦૦-૨૫=૭૫ ટકા કીમતના
 છે, ને વળી ૧૨ નંગનાં ૧૩ નંગ આપે, માટે ૧૩ નંગ : ૧૨ નંગ : : ૭૫
 ટકા : ૬૯ $\frac{૫}{૬}$ ટકા કીમતના ૧૨ નંગના એસે. વાયદેથી ખરીદ કરે તો ૧૨
 નંગના ૧૦૦-૨૫=૭૫ ટકા કીમતના લે. તેથી ૭૫-૬૯ $\frac{૫}{૬}$ =૧૬ $\frac{૫}{૬}$ ટકા વ્યા-
 જ ૬૯ $\frac{૫}{૬}$ ટકાનું દર સેંકડે દરવર્ષે ૪ ટકા લેજે કેટલી મુદતે થાય તે કાઢવાને.

૬૯ $\frac{૫}{૬}$ ટકા મુદત : ૧૦૦ ટકા મુદત } : : ૧૨ માસ : ૭ $\frac{૫}{૬}$ માસ જ.
 ૪ ટકા વ્યાજ : ૧૬ $\frac{૫}{૬}$ ટકા વ્યાજ }

૫૪. નફાતોટો. આ હિસાબમાં ચાની કીમત બે જાતની આપેલી
 છે. ૧. રોકડેથી, ૨. વાયદેથી. રોકડાનો ભાવ તે મૂળ કીમતપર સેં-
 કડે ૨૧ $\frac{૫}{૬}$ ટકા નફો ચડીને થયેલો છે. હવે જેની પાસે રોકડી કીમત જે
 નફા સાથે ચડીને ઠરાવેલી છે તે તરત આપવાની નહોતી તો તેનું વ્યાજ
 તેણે આપવું જોઈએ, અને એ વ્યાજ સાથેનો ભાવ તે વાયદાનો ભાવ છે.

૭ પૌંડ ચાનું ૭ માસનું વ્યાજ ૮-૭=૧ પૌંડ ચા છે. તેથી ૧ વર્ગનું વ્યાજ
 ૨ પૌંડ ચા છે. ૭ પૌંડ ચાની નફા સાથેની કીમતે ૨ પૌંડ ચાની નફા સાથેની કીમત
 જેટલું વ્યાજ છે માટે ૭ પૌંડ ચાની મૂળ કીમતે ૨ પૌંડ ચાની મૂળ કીમત
 જેટલું વ્યાજ થયું. હવે ૭ પૌંડ ચાએ ૨ પૌંડ ચા વ્યાજ મળે, તો ૭ રૂ. એ ૨
 રૂ. વ્યાજ મળે તેથી ૭ રૂ. : ૧૨૧ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. : : ૨ રૂ. વ્યા. : ૩૪ $\frac{૫}{૬}$ રૂ.
 વ્યાજ. તેથી ૧૦૦ રૂ. ના નફા સાથે ૧૨૧ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. થાય છે, તેમાં વાયદાનું
 તેનું વ્યાજ ઉમેરતાં ૧૨૧ $\frac{૫}{૬}$ + ૩૪ $\frac{૫}{૬}$ = ૧૫૬ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. થયા. માટે વાયદા-
 નો ભાવ મૂળ કીમત કરતાં સેંકડે ૧૫૬ $\frac{૫}{૬}$ -૧૦૦ = ૫૬ $\frac{૫}{૬}$ રૂ. વધારે
 જવાખ. (ગણિતનો જવાખ ખોટો છે. એમાં વાયદાનું વ્યાજ મૂળ કીમ-
 તનું ગણેલું છે, પણ નફા સાથેની કીમતનું ગણવું જોઈએ).

૫૫. પ્રમાણ. સેંકેતમાં કલા પ્રમાણે ચના રૂપિયા-૧ રૂ. = અ
 ના રૂપિયા + ૧ રૂ. માટે ચના રૂ. = અના રૂપિયા + ૨ રૂ.; ને

ખીન્ને ભાગ, $\frac{૧૬૧૨૫}{૬૬૩૩}$ રૂ. મુ. : ૧૦૦ રૂ. મુ. : : $\frac{૧૨૦}{૬૬}$ રૂ. : ૬૮૬૩
રૂ. ત્રીન્ને ભાગ ન.

૬૦. પ્રમાણુ. ૫ ટકા લેજે ચક્રવૃદ્ધિ વ્યાજે નાના, વચલા, ને મોટા છોકરાની ઉમર ૨૧ વર્ષની થાયછે ત્યારે તેમના ભાગોની રાશ સરખી થાયછે. પરંતુ નાના છોકરાની ઉમર ૨૧ વર્ષની થાય ત્યારે વચલાની ૨૩ ને મોટાની ૨૫ વર્ષની થાય. માટે નાનાની ૨૧ વર્ષની ઉમરે તેની પાસે તેના ભાગના વ્યાજ મુદ્દલ સાથે જેટલા પૈસા થાય, તે વખતે વચલા પાસે નાનાની રાશપર જે વર્ષનું, અને મોટા પાસે નાનાની રાશપર ચાર વર્ષનું વ્યાજ ચઢીને જે રકમ થાય તેટલા પૈસા થશે. માટે જો નાના છોકરાનો ભાગ ૧ રૂ. લઈએ, તો વચલાનો ભાગ ૧ રૂ.ની જે વર્ષની રાશ $૧.૦૫^૨ = ૧.૧૦૨૫$ રૂ. થશે, ને મોટાનો ભાગ ૧ રૂ. ની ચાર વર્ષની રાશ $૧.૦૫^૪ = ૧.૨૧૫૫૦૬૨૫$ રૂ. થશે. માટે એ પ્રમાણમાં ૫૩૦૮૮૧ રૂ. $૫૬૦૦૦૦ + ૧.૧૦૨૫ + ૧.૨૧૫૫૦૬૨૫ = ૩૦૩૧૮૦૦૬૨૫$ રૂ. : ૫૩૦૮૮૧ રૂ. : : ૧ રૂ. : ૧૬૦૦૦૦ રૂ. નાનાને, ૩૦૩૧૮૦૦૬૨૫ રૂ. : ૫૩૦૮૮૧ રૂ. : : ૧.૧૦૨૫ રૂ. : ૧૭૬૪૦૦ રૂ. વચલાને, અને ૩૦૩૧૮૦૦૬૨૫ રૂ. : ૫૩૦૮૮૧ રૂ. : : ૧.૨૧૫૫૦૬૨૫ રૂ. : ૧૬૪૪૮૧ રૂ. મોટાને ન.

૬૧. પ્રમાણુ. ઘેટાંનાં જે સરખાં ટોળાં હતાં. પહેલામાંથી ૩૯ ને ખીજમાંથી ૯૩ ઘેટાં વેચ્યાં એટલે પહેલા કરતાં ખીજમાં $૯૩ - ૩૯ = ૫૪$ ઘેટાં ઘટ્યાં. તેથી ખીજ ટોળા કરતાં પહેલું ટોળું બમણું થયું. માટે ખીજ ટોળામાં અંતર જેટલાં એટલે ૫૪ ઘેટાં બાકી રહે, તે ૯૩ ઘેટાં વેચ્યા પછી રહેછે. માટે દરેક ટોળામાં $૫૪ + ૯૩ = ૧૪૭$ ઘેટાં જળાય.

૬૨. પ્રમાણુ. સંકેતમાં કહ્યા મુજબ પાંદડાં = પોપટ-૧, પાંદડાં-૧ = પોપટ + ૨. આમાં પાંદડાંને ઠેકાણે તેની કીમત પોપટ-૧ છે તે જોડી તો $પોપટ-૧-૧ = પોપટ + ૨$ માટે $પોપટ \div ૨ = ૨$ તો $પોપટ = ૨ \times ૨ = ૪$ ને પાંદડાં = $૪-૧ = ૩$ ન.

૬૩. ચાર સાદી રીત. હવે ૯ પૈસા બાકી રહ્યા, ને ૫ પૈસા ત્રીજને આપ્યા; માટે $૯ + ૫ = ૧૪$ પૈસા ત્રીજને આપ્યા પહેલાં પાસે હતા. તે બીજને આપ્યા પછી બાકી વધ્યા તેના બમણા કરેલા છે માટે બીજને આપ્યા પછી $૧૪ \div ૨ = ૭$ પૈસા બાકી વધેલા, ૫ પૈસા બીજને આપેલા છે માટે $૭ + ૫ = ૧૨$ પૈસા બીજને આપ્યા પહેલાં તેની પાસે હતા. તે પહેલાંને આપ્યા પછી બાકી વધ્યા તેના બમણા કરેલા છે માટે પહેલાંને આપ્યા પછી $૧૨ \div ૨ = ૬$ પૈસા બાકી વધેલા, ને ૫ પૈસા પહેલાંને આપેલા છે માટે $૬ + ૫ = ૧૧$ પૈસા પહેલાંને આપ્યા પહેલાં હતા. ન.

૬૪. કામનો. ૨૪ દિ. : ૧ દિ. : : ૬ કામ : ૩૦ કામ અ, બ, ક મળી ૧ દિ. માં કરે, ૨૮ દિ. : ૧ દિ. : : ૬ કામ : ૬૬ કામ અને ક અથવા બને ક મળી ૧ દિ. માં કરે. માટે ૩૦-૬૬ = ૬૬ કામ ૧ દિ. માં અ અથવા બ કરે. ૬૬-૬૬ = ૬૬ કામ ૧ દિ. માં ક એકલો કરે. ૬૬ કામ : ૧ કામ : : ૧ દિ. : ૭૪૬૬ દિ. માં અ અથવા બ આખું કામ કરે, ને ૬૬ કામ : ૧ કામ : : ૧ દિ. : ૧૫૭૬ દિ. માં ક આખું કામ કરે. જ.

૬૫. પ્રમાણ. પ્રથમનું + ૭ દિ. નું જિગેલું ધાસ ૨૯ બળદને ૭ દિ. ચાલે. (૧)

„ + ૯ „ ૨૫ બળદને ૯ દિ. ચાલે. (૨)

પહેલા પ્રમાણમાં ૨૯ બળદને બદલે બીજા પ્રમાણ નેટલા ૨૫ બળદ હોય તો પહેલા પ્રમાણનું ધાસ કેટલા દિવસ ચાલે તે ત્રિરાશિથી કાઢ્યું તો ૨૫ બ. : ૨૯ બ. : : ૭ દિ. : ૮૬૬ દિ. ચાલે તંથો નીચે મુજબ બે પ્રમાણ થયાં.

પ્રથમનું + ૭ દિ. નું જિગેલું ધાસ ૨૫ બળદને ૮૬૬ દિ. ચાલે. (૧)

„ + ૯ „ ૨૫ ૯ દિ. ચાલે. (૨)

માટે ૯-૭ = ૨ દિ. નું જિગેલું ધાસ ૨૫ બળદને ૯-૮૬૬ = ૮૬૬ દિ. ચાલે. આ પ્રમાણને બીજા પ્રમાણમાં નોડી તે પરથી પ્રથમનું ધાસ કેટલા દિવસનું જિગેલું છે તે કાઢીએ—૮૬૬ દિ. માં : ૯ દિ. માં : : ૨ દિ. નું જિગેલું : ૨૦૬૬ દિ. નું જિગેલું ધાસ જોઈએ, તે ૨૫ બળદને ૯ દિ. ચાલે. માટે ૨૦૬૬ દિ. નું જિગેલું ધાસ = પ્રથમનું + ૯ દિ. નું જિગેલું ધાસ, તેથી અથગના ધાસ = ૨૦૬૬-૯ = ૧૯૬૬ દિ. નું જિગેલું ધાસ છે તે ૬ દિવસમાં કેટલા બળદને ચાલશે એમ ગાણું છે માટે ૧૯૬૬ + ૬ = ૧૯૭૨ દિ. નું જિગેલું ધાસ થશે. હવે ૨૦૬૬ દિ. નું જિગેલું ધાસ ૨૫ બળદને ૯ દિ. ચાલે તો ૧૯૭૨ દિ. નું જિગેલું ધાસ ૬ દિ. ચાલવાને કેટલા બળદ જોઈએ તે બહુરાશિથી કાઢ્યું તો—

૨૦૬૬ દિ. નું જિગેલું : ૧૯૭૨ દિ. નું જિગેલું } : : ૨૫ બળદ : ૪૨ બળદ જ.
૬ દિ. માં : ૯ દિ. માં }

૬૬. પ્રમાણ. પ્રથમનું + ૩૦ દિ. જિગેલું ધાસ ૧૭ બળદને ૩૦ દિ. ચાલે. (૧)

„ + ૨૪ „ ૧૯ બળદને ૨૪ દિ. ચાલે. (૨)

પહેલા પ્રમાણમાં ૧૭ બળદને બદલે બીજા પ્રમાણ નેટલા ૧૯ બળદ હોય તો પહેલા પ્રમાણનું ધાસ કેટલા દિવસ ચાલે તે ત્રિરાશિથી કા-

હયું તો ૧૯ બ. : ૧૭ બ. : : ૩૦ દિ. : ૫૧^૦ દિ. ચાલે તેથી નીચે
મુજબ બે પ્રમાણ થયાં.

પ્રથમનું + ૩૦ દિ. ઊગેલું ધાસ ૧૯ બળદને ૫૧^૦ દિ. ચાલે. (૧)

” + ૨૪ ” ૧૯ બળદને ૨૪ દિ. ચાલે. (૨)

માટે ૩૦-૨૪ = ૬ દિ. નું ઊગેલું ધાસ ૧૯ બળદને ૫૧^૦-૨૪=૫૬^૦
દિ. ચાલે. આ પ્રમાણને બીજા પ્રમાણમાં જોડી તે પરથી પ્રથમનું ધાસ
કેટલા દિવસનું ઊગેલું છે તે કાઢીએ તો—૫૬^૦ દિ. માં : ૨૪ દિ. માં : :
૬ દિ. નું ઊગેલું : ૧૫^૨ દિ. નું ઊગેલું ધાસ જોઈએ. તે ૧૯ બળદને ૨૪
દિ. ચાલે. માટે ૧૫^૨ દિ. ઊગેલું ધાસ = પ્રથમ + ૨૪ દિ. નું ઊગેલું ધા-
સ, તેથી પ્રથમના ધાસ = ૧૫^૨-૨૪ = ૯^૦ દિ. નું ઊગેલું ધાસ છે, તે
દિવસમાં કેટલા બળદને ચાલશે એમ માગ્યું છે માટે ૨૬^૦ + ૮ =
૩૪^૦ દિ. નું ઊગેલું ધાસ થશે. પરંતુ ૬ દિવસ પછી ૪ બળદ કમી કર-
વાના છે માટે ૮-૬ = ૨ છેલ્લા દિવસમાં ૪ બળદ ચરે તેટલું ધાસ વ-
ધવાનું તે કાઢવા સાર ૧૯ બળદ ૫૬^૦ દિ. માં ૬ દિ. નું ઊગેલું ધાસ ચરે
તો ૪ બળદ ૨ દિ. માં કેટલા દિવસનું ઊગેલું ધાસ ચરે તે કાઢ્યું તો—
૧૯ બળદ : ૪ બળદ } : : ૬ દિ. નું ઊગેલું : ૬ દિ. નું ઊગેલું
૫૬^૦ દિ. માં : ૨ દિ. માં } ધાસ વધવાનું, માટે ૩૪^૦+૬=૪૦^૦ દિ. નું
ઊગેલું ધાસ થશે. હવે ૧૯ બળદ ૫૬^૦ દિ. માં ૬ દિ. નું ઊગેલું ધાસ ચરે
તો ૮ દિ. માં ૩૫^૦ દિ. નું ઊગેલું ધાસ ચરવાને કેટલા બળદ જોઈએ તે
બહુરાશિથી કાઢ્યું તો—

૮ દિ. માં : ૫૬^૦ દિ. માં. } : : ૧૯ બળદ : ૪૦ બળદ બ.
૬ દિ. નું ઊગેલું : ૩૨^૦ દિ. નું ઊગેલું. }

૬૭. પ્રમાણ. પ્રથમનું+૧૩ દિ. નું ઊગેલું ૧૩૩ બળદને ૧૩ દિ. ચાલે. (૧)

” + ૧૬ ” ૧૧૨ બળદને ૧૬ દિ. ચાલે. (૨)

પહેલા પ્રમાણમાં ૧૩૩ બળદને બહાર બીજા પ્રમાણ જોડલા ૧૧૨
બળદ હોય તો પહેલા પ્રમાણનું ધાસ કેટલા દિવસ ચાલે તે ત્રિરાશિથી કા-
ઢ્યું તો—૧૧૨ બ. : ૧૩૩ બ. : : ૧૩ દિ. : ૨૪^૦ દિ. ચાલે. તેથી નીચે
મુજબ બે પ્રમાણ થયાં.

પ્રથમનું+૧૩ દિ. નું ઊગેલું ૧૧૨ બળદને ૨૪^૦ દિ. ચાલે. (૧)

” + ૧૬ ” ૧૧૨ બળદને ૧૬ દિ. ચાલે. (૨)

માટે ૧૬-૧૩=૩ દિ. નું ઊગેલું ધાસ ૧૧૨ બળદને ૨૬-૧૬=૧૦^૦
દિ. ચાલે. આ પ્રમાણને બીજા પ્રમાણમાં જોડી તે પરથી પ્રથમનું ધાસ
કેટલા દિવસનું ઊગેલું છે તે કાઢીએ તો—૧૦^૦ દિ. માં : ૧૬ દિ. માં : :

૩ દિ. નું જિગેલું : ૮૫ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું ધાસ જોઇએ. તે ૧૧૨ જળદને ૧૬ દિ. ચાલે. માટે ૮૫ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું ધાસ=પ્રથમનું+૧૬ દિ. નું જિગેલું ધાસ, તેથી પ્રથમના ધાસ=૮૫ $\frac{૩}{૪}$ -૧૬=૬૯ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું ધાસ છે. હવે ૧૧૨ જળદને ૧૬ દિ. માં ૮૫ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું ધાસ જોઇએ, તો ૧૨૫ જળદને ૧ દિ. માં કેટલા દિવસનું જિગેલું ધાસ જોઇએ તે કાઢ્યું તો—
 ૧૧૨ જળદ : ૧૨૫ જળદ :: ૮૫ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું : ૫૩ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું
 ૧૬ દિ. માં : ૧ દિ. માં ધાસ જોઇએ. અને દરરોજ ૧ દિ. નું નવું ધાસ જોઇ માટે ૫૩ $\frac{૩}{૪}$ -૧=૪૯ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું ધાસ પ્રથમના ધાસમાંથી દરરોજ ૧૨૫ જળદ ચરે, તેથી ૬૯ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું પ્રથમનું ધાસ+૪૯ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું પ્રથમનું ધાસ=૧૪ દિ. જવાબ.

૬૮. પ્રમાણ. પ્રથમનું+૧૨ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું ૨૦ જળદને ૧૨ $\frac{૩}{૪}$ દિ. ચાલે. (૧)
 „ +૧૨ „ ૨૧ જળદને ૧૨ દિ. ચાલે. (૨)
 પહેલા પ્રમાણમાં ૨૦ જળદને બદલે બીજા પ્રમાણ બદલે ૨૧ જળદ હોય તો પહેલા પ્રમાણનું ધાસ કેટલા દિવસ ચાલે તે ત્રિરાશિથી કાઢ્યું તો—૨૧ જ. : ૨૦ જ. :: ૧૨ $\frac{૩}{૪}$ દિ. : ૧૨ $\frac{૩}{૪}$ દિ. ચાલે. તેથી નીચે મુજબ બે પ્રમાણ થયાં.

પ્રથમનું+૧૨ $\frac{૩}{૪}$ દિ. નું જિગેલું ૨૧ જળદને ૧૨ $\frac{૩}{૪}$ દિ. ચાલે. (૧)

„ +૧૨ „ ૨૧ જળદને ૧૨ દિ. ચાલે. (૨)

માટે ૧૨ $\frac{૩}{૪}$ -૧૨=૩ દિ. નું જિગેલું ધાસ ૨૧ જળદને ૧૨ $\frac{૩}{૪}$ -૧૨=૩ દિ. ચાલે. આ પ્રમાણને બીજા પ્રમાણમાં જોડી તે પરથી પ્રથમનું ધાસ કેટલા દિવસનું જિગેલું છે તે કાઢીએ તો—૩ દિ. માં : ૧૨ દિ. માં :: ૩ દિ. નું જિગેલું : ૬૩ દિ. નું જિગેલું ધાસ જોઇએ. તે ૨૧ જળદને ૧૨ દિવસ ચાલે. માટે ૬૩ દિ. નું જિગેલું ધાસ = પ્રથમનું+૧૨ દિ. નું જિગેલું ધાસ. માટે પ્રથમના ધાસ=૬૩-૧૨=૫૧ દિ. નું જિગેલું ધાસ છે. હવે ૩ દિ. માં ૨૧ જળદને ૩ દિ. નું જિગેલું ધાસ જોઇએ, તો ૨૬ જળદને ૧ દિ. માં કેટલા દિવસનું જિગેલું ધાસ જોઇએ તે કાઢ્યું તો—

૨૧ જ. : ૨૬ જ. :: ૩ દિ. નું જિગેલું : ૬૩ દિ. નું જિગેલું ધાસ
 ૩ દિ. માં : ૧ દિ. માં જોઇએ. અને દરરોજ ૧ દિ. નું નવું ધાસ જોઇ માટે ૬૩-૧=૫૨ દિ. નું જિગેલું ધાસ પ્રથમના ધાસમાંથી દરરોજ ૨૬ જળદ ચરે, તેથી ૫૨ દિ. નું જિગેલું પ્રથમ ધાસ : ૫૧ દિ. નું જિગેલું પ્રથમ ધાસ :: ૧ દિ. ચાલે : ૫૨ $\frac{૩}{૪}$ દિ. ચાલે જવાબ.

૬૯. પ્રમાણ. આખી ટાંકી+૫ $\frac{૩}{૪}$ મિ.નું પાણી ૨૪ નળ ૫ $\frac{૩}{૪}$ મિ. માં ખાલી કરે. (૧)

આખી ટાંકી + ૧૩ મિ. નું પાણી ૧૫ નળ ૧૩ મિ.

૧૧ ખાલી કરે. (૨)

પહેલા પ્રમાણમાં ૨૪ નળને બદલે બીજા પ્રમાણ જેટલા ૧૫ નળ હોય તો પહેલા પ્રમાણનું પાણી કેટલા મિ.માં ખાલી કરે તે ત્રિરાશિથી કાઢ્યું તો—૧૫ નળ : ૨૪ નળ :: ૫૬ મિ. : ૮૬ મિ.માં ખાલી કરે. તેથી નીચે મુજબ બે પ્રમાણ થયાં.

આખી ટાંકી+૫૬ મિ.નું પાણી ૧૫ નળ ૮૬ મિ.માં ખાલી કરે. (૧)

” +૧૩ ” ૧૫ નળ ૧૩ મિ.માં ખાલી કરે. (૨)

માટે ૧૩-૫૬ = ૭૬ મિ.નું પાણી ૧૫ નળ ૧૩-૮૬ = ૪૬ મિ.માં ખાલી કરે. આ પ્રમાણ બીજા પ્રમાણમાં જોડી તે પરથી પ્રથમ આખી ટાંકીનું પાણી કેટલા મિ. નું આવેલું છે તે કાઢીએ—૪૬ મિ. માં : ૧૩ મિ. માં : : ૭૬ મિ. નું પાણી : ૨૩૬ મિ. નું પાણી. તે ૧૫ નળ ૧૩ મિ. માં ખાલી કરે. માટે ૨૩૬ મિ. નું પાણી = આખી ટાંકી + ૧૩ મિ. નું પાણી માટે આખી ટાંકી = ૨૩૬ - ૧૩ = ૧૦૬ મિ. નું પાણી છે, તે ૩૩ મિ. માં ખાલી કરવું છે માટે ૧૦૬ + ૩૩ = ૧૩૯ મિ. નું પાણી થશે. હવે ૭૬ મિ. નું પાણી ૧૫ નળ ૪૬ મિ. માં ખાલી કરે, તો ૧૩૯ મિ. નું પાણી ૩૩ મિ. માં ખાલી કરવાને કેટલા નળ જોઈએ તે કાઢ્યું તો—

૭૬ મિ. નું પાણી : ૪૩૬ મિ. નું પાણી :: ૧૫ નળ : ૧૧ નળ જવાબ. ૩૩ મિ. માં : ૪૬ મિ. માં.

૭૦. પ્રમાણ. મૂળનું + ૭૬ મિ. નું પાણી ૧૨ નળ ૭૬ મિ. માં ખાલી કરે. (૧)

મૂળનું + ૧૬ મિ. નું પાણી ૭ નળ ૧૬ મિ. માં ખાલી કરે. (૨)

પહેલા પ્રમાણમાં ૧૨ નળને બદલે બીજા પ્રમાણ જેટલા ૭ નળ હોય તો પહેલા પ્રમાણનું પાણી કેટલા મિ. માં ખાલી કરે તે ત્રિરાશિથી કાઢ્યું તો—૭ નળ : ૧૨ નળ :: ૭૬ મિ. : ૧૨૬ મિ. માં ખાલી કરે, તેથી નીચે મુજબ બે પ્રમાણ થયાં.

મૂળનું+૭૬ મિ. નું પાણી ૭ નળ ૧૨૬ મિ. માં ખાલી કરે. (૧)

” +૧૬ ” ૭ નળ ૧૬ મિ. માં ખાલી કરે. (૨)

માટે ૧૬-૭૬ = ૮૬ મિ. નું પાણી ૭ નળ ૧૬-૧૨૬ = ૩૬ મિ. માં ખાલી કરે. આ પ્રમાણને બીજા પ્રમાણમાં જોડી તે પરથી મૂળનું પાણી કેટલા મિ. નું છે તે કાઢીએ—૩૬ મિ. માં : ૧૬ મિ. માં : : ૮૬ મિ. નું પાણી : ૪૩૬ મિ. નું પાણી. તે ૭ નળ ૧૬ મિ. માં ખાલી કરે.

માટે $૪૩૬\frac{૩}{૪}$ મિ. નું પાણી = મૂળનું + ૧૬ મિ નું પાણી. માટે મૂળનું
 $= ૪૩૬\frac{૩}{૪} - ૧૬ = ૨૭૬\frac{૩}{૪}$ મિ. નું પાણી છે, તે ૫૦ મિ. માં ખાલી કરવું છે માટે
 $૨૭૬\frac{૩}{૪} + ૫૦ = ૩૨૬\frac{૩}{૪}$ મિ. નું પાણી થશે. હવે $૮\frac{૩}{૪}$ મિ. નું પાણી ૭ નળ
 ૩૬ મિ. માં ખાલી કરે તો $૩૨૬\frac{૩}{૪}$ મિ. નું પાણી ૫૦ મિ. માં ખાલી
 કરવાને કેટલા નળ જોઈએ તે કાઢ્યું તો—
 $૮\frac{૩}{૪}$ મિ. નું પાણી : $૩૨૬\frac{૩}{૪}$ મિ. નું પાણી } :: ૭ નળ : ૪ નળ જવાબ.
 ૫૦ મિ. માં : ૩૬ મિ. માં.

૭૧. પ્રમાણ. ચઢેલું વ્યાજ + ૧૧ અ. નું વ્યા. ૧૫ મજુરને ૧૧
 અ. ચાલે. (૧)

” + ૫ ” ૩૧ મજુરને ૫ અ. ચાલે. (૨)
 પહેલા પ્રમાણમાં ૧૫ મજુરને બદલે ૩૧ મજુર (બીજા પ્રમાણ ને
 ટંકા) હોત તો પહેલા પ્રમાણનું વ્યાજ કેટલા અઠવાડીયાં ચાલે તે ત્રિ-
 રાશિથી કાઢ્યું તો—૩૧ મજુર : ૧૫ મજુર :: ૧૧ અઠ. : ? અઠ.
 ચાલે. તેથી નીચે મુજબ બે પ્રમાણ થયાં.

ચઢેલું વ્યા. + ૧૧ અઠ. નું વ્યા. ૩૧ મજુરને $૩૬\frac{૩}{૪}$ અઠ. ચાલે. (૧)

” + ૫ ” ૩૧ મજુરને ૫ અઠ. ચાલે. (૨)

માટે $૧૧ - ૫ = ૬$ અઠ. નું વ્યાજ ૩૧ મજુરને $૩૬\frac{૩}{૪} - ૫ = ૩૧\frac{૩}{૪}$ અ-
 ઠ. ચાલે. આ પ્રમાણને બીજા પ્રમાણમાં જોડી તે પરથી કેટલાં અઠવા-
 ડીયાંનું ચઢેલું વ્યાજ છે તે કાઢીએ— $૩૧\frac{૩}{૪}$ અઠ. માં : ૫ અઠ. માં :: ૬
 અઠ. નું વ્યા. : ૬૩ અઠ. નું વ્યાજ. તે ૩૧ મજુરને ૫ અઠવાડીયાં પહોં-
 ચે. માટે ૬૩ અઠ. નું વ્યાજ = ચઢેલું વ્યાજ + ૫ અઠ. નું વ્યાજ માટે
 $૩૧\frac{૩}{૪}$ વ્યાજ = ૬૩ - ૫ = ૫૮ અઠ. નું વ્યાજ. હવે $૩૬\frac{૩}{૪}$ અઠ. માં ૩૧
 મજુરને ૬ અઠ. નું વ્યાજ પહોંચે, તો ૧ અઠ. માં ૯ મજુરને કેટલા અ-
 ઠ. નું વ્યાજ જોઈએ તે કાઢ્યું તો—

$૩૬\frac{૩}{૪}$ અઠ માં : ૧ અઠ. માં. } :: ૬ અઠ. નું વ્યાજ : ૫૬ અઠ. નું વ્યા-
 ૩૧ મજુર : ૯ મજુર. } જ જોઈએ. અને દર અઠવાડીયે ૧ અ-
 ઠવાડીયાંનું વ્યાજ આજે માટે $૫૬ - ૧ = ૫૫$ અઠ. નું વ્યાજ ચઢેલા વ્યા-
 માં ૯ મજુરને દર અઠવાડીયે આપવા જોઈએ માટે ૫૫ અઠ. નું ચઢે-
 લું વ્યાજ + ૫૫ અઠ. નું ચઢેલું વ્યાજ = ૧૦ અઠવાડીયાં જવાબ.



અંકગણિત શીખવવાની પદ્ધતિ વિષે મત.

આ પુસ્તકનાં પ્રથમનાં છ ફારમપર મરહુમ રા. સા. મ-
હીપતરામ રૂપરામ નીલકંઠ. સો. આઈ. ઈ. લખેછે કે—

“પુસ્તક સારું છે, અને ઉત્તેજન આપવા લાયક છે. રચનાર ગૂજરાત ટ્રેધનિંગ કોલેજમાં કેળવણી સાથી સારા રકોલરમાંનો એકછે, અને શિક્ષણપદ્ધતિના વિષયનો એ કાળજીથી અભ્યાસ કરેછે એ જોઈને હું ખુશી થયોછું. ગૂજરાત ટ્રેધનિંગ કોલેજમાં શીખવાતી શિક્ષણપદ્ધતિની ચોપડીમાં અને ગૂજરાતશાળાપત્રમાં હમણાં પ્રસિદ્ધ થતા પાઠોમાં સમજાવેલા નિયમોનું આ ચોપડીમાં વધારે વિગતથી અને ધણાજ દાખલા આપીને વિવેચન કર્યું છે. આંકના પાડા અને સાદા સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર, તે ભાગાકાર શીખવવાની અને સમજાવવાની રીતો આ ચોપડીમાં સારી રીતે લખી છે, અને દાખલા આપીને સમજાવી છે. આ ચોપડી આપણી ગૂજરાતી નિશાળોના નીચલા વારણોના શિક્ષકોને ઉપયોગી થઈ પડશે.”

રા. સા. ગણપતરામ અનુપરામ. ત્રવાડી. સોરઠ પ્રાંતના
ડૉક્ટર એન્ડુકેશનલ ઇન્સ્પેક્ટર સાહેબ લખેછે કે—

“તમે જે પુસ્તક કરવાનાછો, તેનો ધણો ભાગ હું વાંચી ગયો; અને તે વાંચવામાં મેં જે વખત ગાળ્યો, તેનો સારો ખદશો મળ્યોછે.”

“અને તેટલી સરળતાથી પ્રમાણપૂર્વક ઢબમાં તમારી પદ્ધતિનું વિવેચન કરવાની અંદર તમે મહેનત લેવામાં કાંઈ કસર રાખી નથી.”

“તમે એક જાતનો મગજનો ખોરાક આપેતાછે, અને જે અને તો તેનો કોઈએ લાગ લેવા ચૂકતું નહિ. મારા વિચાર પ્રમાણે વિચારશક્તિ અને વિચારશક્તિની કેળવણી ઘણી અવશ્યની છે. અને તેટલાજ માટે દરેક મહેતાજીએ, દરેક આસિસ્ટન્ટ મહેતાજીએ, અને ઉપલા વર્ગના વિદ્યાર્થીઓએ તમારા પુસ્તકનો કાળજીથી અભ્યાસ કરવો જોઈએ.”

“સંપૂર્ણ શાળોનો અભ્યાસ એ બધા અભ્યાસોથી ચઢીઆતો છે. અને આવાં શાળોનાં મુજાતવો જેના ઉપર આધાર રાખેછે તેનાં કારણો તથા તે શીખવવાની પદ્ધતિનો અભ્યાસ તે એક જાતના પ્રકારનો અભ્યાસ છે, અને તે મનને એક સર્વોત્તમ કસરત છે. આ કામ તમે ગાયે લીધું હોતે ને માટે કેળવણીમાં હિત ધરાવનારા સર્વે ગૃહસ્થો તરફથી તમને ઉત્તેજન અને મુઆરકબાદે ધટે છે.”

મહેરખાન. વિઠ્ઠલજી કેશવજી. ઈ.વે. બી. એ. ૧૯૦૭ પ્રાંત
એન્ડુકેશનલ ઇન્સ્પેક્ટર સાહેબ લખે છે કે—

“એ પુસ્તક હું ઉપર ઉપરથી વાંચી ગયોતો તેમાં અંકગણિતનો વિ-

યથ વિદ્યાર્થીઓને રસિક થઇ પડે અને તે શીખવાથી તેમની માનસિક ક્ષમતા સતેજ અને પ્રવૃદ્ધિત થાય એવી ખરી પદ્ધતિ સરલ ભાષામાં દર્શાવેલી છે તે જોઈ મને બહુજ આનંદ થયો છે. ઉપર રોન્સર ઇત્યાદિ જે પ્રસિદ્ધ વિદ્વાનોએ કેળવણીના વિષય પર ખાસ મનન કરેલું છે તેઓ જે ધોરણ પર કેળવણી આપવાની બનામણ કરે છે તેવાંજ ધોરણ ઉપર તમારું પુસ્તક રચાયલું છે ”

“ રા. સા. મહીપતરામ તમારું પુસ્તક ગુજરાતી નિશાળોનાં નીચલાં ધોરણના શિક્ષકોને ઉપયોગી થઇ પડશે એમ લાગે છે પરંતુ મારો તો મનજીવૂત અભિપ્રાય છે કે તમામ સ્કૂલો (હાઇસ્કૂલો સુદ્ધાંત) ના તમામ ગાસ્તરોએ તમારું પુસ્તક અવશ્ય કરી મનન કરવા યોગ્ય છે. † ઈંગ્રેજી સ્કૂલોમાં અકલ્પિત વ્યાજ, લેન અને શેરના વિસાખ તથા નફોતોટા ઇત્યાદિ વિસાખની ખાગતો શીખવવાની છે તે તમારી પદ્ધતિ મુજબ શીખવવામાં આવે તો વિદ્યાર્થીઓને સંગીન લાભ થયા વગર રહે નહિ. ”

“ તમારું પુસ્તક કચ્છની શાળાઓમાં “ ટેકસ્ટ બુક ” તરીકે લખાઈ કરવાનો મેં નિશ્ચય કર્યો છે, અને કચ્છ રાજ્ય તરફથી તેને આશ્રય મળવાની મનજીવૂત બલાગણ કરી છે. ”

“ આવાં ઉપર પુસ્તકોનો લાભ ધણા લોકો લઈ શકે માટે તેની કિંમત થોડી રાખવામાં તમે સ્તુતિપાત્ર ડહાપણ વાપરેલું છે. ”

રા. સા. મોહનલાલ રણછોડદાસ. ઝવેરી. સુરત વિભાગના માણ ડેપુટી એજ્યુકેશનલ ઇન્સ્પેક્ટર સાહેબ લખે છે કે—

“ ધણાખરો એ પુસ્તકનો ભાગ વાંચી જોતાં મને લાગે છે કે જેમના ઉપયોગી અર્થે તમે શ્રમ લઈ એ પુસ્તક રચ્યું છે તેમને ખરેખર કામ લાગે એકુ એ છે. ગણિતની રીતો તથા તેનાં કારણો ધણી સ્પષ્ટતાથી સમજાવેલાં છે તેમજ ભાષા ને દૃષ્ટાંતો પણ સરલ ને સમજ પડે એવાં છે. હું ધારૂં છું કે એ પુસ્તક દરેક નિશાળની લેઝરીમાં રાખવા લાયક છે. ”

મન્નક ડિઆવાડ હાઈસ્કૂલના હેડમાસ્તર સાહેબ ડી. ઇ. ગીમી. એસ્કવાયર. બી. એ. લખે છે કે—

તમારી અંગણિતની ચોપડી મારા ધારવા પ્રમાણે જુવાન વિદ્યાર્થીઓને ઉપયોગી થઇ પડશે. કેટલીક બાબતના ખુલાસા એમ લાગે છે કે તંજી પૂરી પાડવાને પૂરતી છે.

ખરોડા સ્ટેટના ડિરેક્ટર એફ વર્નાક્યુલર ઇન્સ્પેક્ટર સાહેબ આહાદુરે બુક કમિટીના અભિપ્રાયથી એન્ડરેજમેન્ટ ખાતેથી આ પુસ્તકને ઉત્તર આપેલું છે.

† રા. સા. મહીપતરામભાઈનો અભિપ્રાય પ્રથમનાં છ દારમ પર છે. કર્તી.

શાળાઓમાં ખાસ ઉપયોગી થઈ પડેલાં પુસ્તકો

અમારા તરફથી બહાર પડેલાં નીચે લખેલાં શુદ્ધ, સરલ, શ્યામ રંગનાં પુસ્તકો નીચે લખેલે ટેકાણે ચોક્કસ કિંમતે અથવા અનુરુદ્ધરે પુસ્તક પાકેટથી મળશે.

૧. સરલ દેશીનામાની પદ્ધતિ, છઠ્ઠી આવૃત્તિ. કચ્છ ગાયકવાડ સરકારના કેળવણીખાતાએ પસંદ કરેલ છે. કિંમત આના, પોસ્ટેજ માફ.

૨. અંગ્રેજી શીખવવાની પદ્ધતિ, બીજી આવૃત્તિ સ વધારે સદિત. એમાં મોટા અંગ્રેજીનાં અક્ષરો મનોમન, સવળા પર- ને અક્ષરો પરચૂરણ દાખલા પણ સમગ્રપણે સાથે ગણી આપેલા છે. રત્ન મે. મુંગલ દલાકાના હિરેકર આદિ પશ્ચિમ ઇન્ડિયન સાહેબ બાપ્તિસ્ટી પુસ્તક તરીકે ગણી કરેલું છે. કિંમત નવ આના, પોસ્ટેજ માફ.

૩. વ્યાકરણ શીખવવાની પદ્ધતિ (વાક્ય પ્રયકૃતિ અને પદ્ધતિ સાથે). હોપકૃત વ્યાકરણની પદ્ધતિએ ગૂજરાતી ભાષાના વ્યાકરણનું સંગ્રહ ગ્રાન સરલ ભાષામાં શીખનાર શીખવનારને થાય તેમ ગોઠવણ કરેલી છે. જે હજારમાંથી ૧૫૦૦થી વધારે નકલો ખરી ગઈ છે, કૃષ્ણી રાણાના માં આજ વ્યાકરણ ચાલે છે. ગાયકવાડ સરકારના કેળવણીખાતાએ પણ પસંદ કરેલ છે. કિંમત સાત આના, પોસ્ટેજ માફ.

૪. અંગ્રેજી અને વ્યાકરણ શીખવવાની પદ્ધતિ સાથે ખરીદનારને જે નંગમાં ૨૫ ટકા કમીશન આપીશું, એટલે જે નંગ ગર પોસ્ટેજ બાર આનામાં મળશે. !!!

૫. પૂતળ વિદ્યા. દેહનિંગ કોલેજનાં રોકેટરો તથા છઠ્ઠી વાર્ષિક ના વિદ્યાર્થીને ઉપયોગી છે. કિંમત ત્રણ આના, પોસ્ટેજ માફ.

૬. ગૂજરાતી પદ્ધતિ લાલ. — ચારે વતનાં મળીને કે છૂટકે

૭ થી ૨૦, અને ૨૦ નાં મળીને ૨૦ થી ૨૫

૮. ગૂજરાતી

